Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Neunter Band.

Mit 7 Tafeln und 3 Holzschnitten.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1888.

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

II. Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1887 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten.

(Besondere Paginirung.)

III. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Paginirung wie bei II.)

Über die Wurzeln der Araceen

von

Max Lierau.

(Mit Tafel I.)

Einleitung.

Die Familie der *Araceae* fällt uns unter den monocotylen Pflanzen ganz besonders auf durch die Mannigfaltigkeit in der Stamm- und Blattgestaltung. Die bei den einzelnen Arten außerordentliche Verschiedenheit in der Länge der sympodialen Internodien, von ganz verkürzter bis stark gestreckter Form, giebt zu den verschiedensten Stammbildungen Anlass. Die Blätter zeigen in Umriss und Nervatur alle Übergänge vom monocotylen zum dicotylen Blatt-Typus. Zu dieser Mannigfaltigkeit, welche wir auch bei Formen sehen, die unter denselben Existenzbedingungen leben, kommen aber noch die Verschiedenheiten der Gestaltung, welche mit den Lebensbedingungen in gewissem Zusammenhange stehen, und beide, in derselben Richtung wirkende Faktoren bedingen in der artenreichen Familie eine habituelle Vielgestaltigkeit, wie sie den sonst einförmigen Monocotyledonenfamilien meist abgeht.

Hinter diesem Formenreichtum der Caulome und Phyllome steht derjenige der Ernährungsorgane durchaus nicht zurück. Wenn wir mit Engler[1]) die *Pistioideae* in den Umkreis unserer Familie ziehen, so zeigt dieselbe in Beziehung zu einer Verschiedenheit des Substrats, wie sie sonst wohl keiner andern Familie zukommt, fast alle Arten von Wurzelbildungen, welche überhaupt existiren. Die Gattung *Pistia* vertritt die Abteilung der frei im Wasser schwimmenden Pflanzen; andere Gattungen, so *Acorus*, *Anchomanes*, z. T. auch *Lasia* sind Sumpfpflanzen; andere bewohnen feuchte Ufer (*Montrichardia*), wieder andere sind Wald- und Schattenpflanzen und entwickeln in humusreichem oder lehmigem Boden ein mehr oder weniger kräftiges Wurzelsystem (*Arum*, *Hydrosme*, viele *Colocasioideae*). Diesen schließen sich diejenigen Formen an, welche zuerst ein primäres

1) Bot. Jahrb. V. Bd., 1884, Heft 2—3; p. 308.

Wurzelsystem entwickeln, das aber bald nicht mehr imstande ist, die Ernährung allein zu besorgen. Das Sympodium dieser Arten treibt dann an seinen unteren Knoten Luftwurzeln, welche, ausgesprochen positiv geotropisch, dem Boden zustreben, dort angelangt sich reichlich verzweigen und die Ernährung übernehmen (*Dieffenbachia*, *Homalomena*, *Chamaecladon*).

Dann folgen die epiphytischen *Araceen*, die sich am meisten ihrem Standorte angepasst haben. Im »Kampfe um's Licht« haben sie sich auf verschiedene Weise zu behaupten verstanden. Die einen erklimmen die Bäume, umhüllen sie mit ihren Klammer- und Haftwurzeln und senden Luftwurzeln von den Kronen der Bäume des Urwaldes herab in den Boden, wo dieselben sich schnell verzweigen und dem oft hundert Fuß über der Erde befindlichen Assimilationssystem Nahrung zuführen. Oder endlich der Epiphyt verlässt völlig die Erde, tritt gar nicht mehr mit ihr durch Nährorgane in Berührung, sondern sendet seine rasch wuchernden Wurzeln über die rissige und borkige Rinde des Wirtes, und diese Wurzeln saugen — ähnlich den Wurzeln gewisser *Orchideen* — Feuchtigkeit und die aus dem Staube der Rinde gelösten Nährsalze auf. Diese Mannigfaltigkeit in der Lebensweise macht bei den *Araceae* das Studium der durch diese verschiedene Anpassung am meisten berührten Organe, der Wurzeln, äußerst interessant. Das Hauptziel dieser Untersuchungen aber war ein anderes. Es galt weniger, die Anpassungen der Wurzeln an die physiologische Aufgabe zu studiren, als vielmehr zu ermitteln, in wie weit die Wurzeln der zu verschiedenen Gruppen gehörigen *Araceen* anatomische Eigentümlichkeiten besäßen, welche trotz der verschiedenartigsten Lebensweise der Vertreter e i n e r Gruppe im Bau der Wurzeln bestehen blieben.

Die Wurzeln der *Araceen* haben, abgesehen von einigen auf sie bezüglichen, hier und da eingestreuten Bemerkungen, zuerst eine eingehendere Bearbeitung gefunden von Seiten VAN TIEGHEM's[1]) in seiner Schrift: »Recherches sur la structure des Aroidées«. In dieser Abhandlung untersucht derselbe etwa 45 Arten und zwar in Bezug auf das System der *Araceen*, welches von SCHOTT[2]) aufgestellt war. Er kommt auf Grund seiner an Blütenstiel, Blatt und Wurzel angestellten anatomischen Untersuchung zu dem richtigen Resultat[3]), »que les grandes divisions fondées sur l'anatomie ne coïncident pas avec celles que l'on tire de l'organisation florale«. Als Grund führt er dafür folgenden Satz an: »Le milieu intervient ici d'une manière évidente, pour donner la même structure fondamentale à des plantes dont les fleurs sont construites sur des types différents, pour imprimer au contraire une organisation végétative différente à des végetaux qui ont la même forme florale«.

1) Annal. des sc. nat. V. Sér. Bot. Tome VI. 1866.

2) Prodromus systematis Aroidearum. Vindob. 1860.

3) l. c. p. 91.

Der Grund dafür, dass die Unterabteilungen SCHOTT's nicht mit den »grandes divisions fondées sur l'anatomie« VAN TIEGHEM's übereinstimmen konnten, war hauptsächlich der, dass SCHOTT's System ein künstliches war und sich namentlich auch auf die so außerordentlich wandelbaren Geschlechtsverhältnisse der Blüte gründete; ferner hatte auch VAN TIEGHEM seine (4) Untergruppen auf unwesentliche Merkmale (Gefäßbündelverlauf) basirt. Es war daher verfehlt, wenn derselbe ohne weiteres Schlüsse auf den Wert der Anatomie für die Systematik ziehen wollte.

Erst ENGLER [1]) gelang es, ein natürliches System der *Araceae* aufzustellen, welches auf anatomische Eigentümlichkeiten, auf die Blattnervatur und die Blütenverhältnisse basirt war. Dieses System wurde dann von ihm in späteren Arbeiten [2]) teils begründet, teils verbessert. ENGLER fand, dass die Familie der *Araceae* ganz vortrefflich dazu geeignet sei, die phylogenetische Entwickelung einer Familie zu zeigen, und er wies nach, wie diejenigen Formen, welche auf Grund der Übereinstimmung in den von ihm hervorgehobenen anatomischen Merkmalen zu einer Gruppe gestellt werden, durch Übergangsglieder mit einander verbunden sind, so dass an ihrer Zusammengehörigkeit nicht geweifelt werden kann. Zu der Ermittelung der für die systematische Begrenzung wichtigen anatomischen Merkmale ist ENGLER hauptsächlich durch anatomische Untersuchungen an Stamm und Blattstiel, teilweise auch schon an Blattspreite und Wurzel gelangt. Die Anatomie der Blätter wurde dann noch eingehender und in Bezug auf das ENGLER'sche System untersucht von DALITZSCH [3]).

Die vorliegende Arbeit will zu ermitteln versuchen, in wie weit jene histologischen Merkmale, durch welche sich Stengel und Blätter der einzelnen Unterfamilien des ENGLER'schen Systems unterscheiden, auch in den Wurzeln wiederkehren.

Außer diesen systematischen Merkmalen auch den allgemeinen anatomischen Bau, sowie die durch Standort, Lebensweise u. s. w. bedingten Modificationen in den Wurzelorganen zu berücksichtigen, lag am Wege und versprach manches Neue.

Für die Schilderung des allgemeinen und speziellen anatomischen Baues der Wurzeln kommt einmal die schon erwähnte Arbeit von VAN TIEGHEM in Betracht, in welcher derselbe die Wurzeln von ca. 30 Arten beschreibt; freilich weiß man nicht immer, was der Autor unter den von ihm angeführten Namen versteht (so z. B. unter »*Lasia ferox*« und »*Monstera* (?) *repens*«); andere untersuchte Pflanzen, so z. B. die unter dem Namen *Anthurium Hookeri* gehenden, müssen falsch bestimmt gewesen sein,

---

1) Vergl. Untersuch. üb. d. morphol. Verhältnisse d. *Araceae*. Nov. Act. d. Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akad. d. Naturf. Bd. XXXIX. Nr. 3 u. 4. 1877.

2) Namentlich: ENGLER's Bot. Jahrb. Bd. V. Heft 2/3. 1884.

3) »Beiträge zur Kenntnis d. Blattanat. d. *Araceen*.« Bot. Centralbl. 1886. Bd. XV, p. 153 u. f.

— wie dies auch schon ENGLER[1]) erwähnt — da sie von meinem richtig bestimmten Material in wesentlichen Punkten abweichen. VAN TIEGHEM beschreibt die untersuchten Wurzeln mit großer Sorgfalt, legt aber auf eine Menge unbedeutender Einzelheiten zu großes Gewicht, zählt z. B. die Gefäßstrahlen in den axilen Fibrovasalsträngen und hebt jedesmal hervor, dass Sieb- und Gefäßteile auf dem Querschnitt mit einander abwechseln, Dinge, welche vor zwanzig Jahren freilich zur Klärung der anatomischen Kenntnisse beigetragen haben mögen. Immerhin ist, abgesehen von jenen durch die falsche Bestimmung der Pflanzen hervorgerufenen Irrtümern, VAN TIEGHEM's Darlegung der anatomischen Verhältnisse in den Wurzeln der *Araceae* von Wert.

Eine zweite Arbeit, die hier zu erwähnen ist, ist diejenige von LEITGEB[2]): »Über die Luftwurzeln der *Orchideen*«, in welcher derselbe anhangsweise die Luftwurzeln von 26 epiphytischen *Araceen* (der Gattungen *Anthurium*, *Rhodospatha*, *Monstera*, *Epipremnum*, *Rhaphidophora*, *Homalomena* und *Philodendron*) beschreibt, und zwar betreffen seine Untersuchungen namentlich das Velamen und die äußere Endodermis. Er führt an[3]), dass bei den von ihm untersuchten Araceenwurzeln die großen und die kleinen Zellen der äußeren Endodermis nicht regelmäßig mit einander abwechseln, hat in einer Tabelle die Zahl der Zellschichten der Wurzelhülle sowie das Vorkommen von secundären Verdickungen zusammengestellt und endlich die Entwicklungsgeschichte des Velamens bei *Monstera pertusa*, *Anth. Olfersianum* und *cucullatum*, *Homalomena* etc. untersucht, deren Übereinstimmung mit der Entwickelung des Velamens bei den Orchideenwurzeln er hervorhebt.

Eine weitere Erwähnung findet der Bau der Wurzeln der *Araceen* in der Arbeit von SCHWENDENER[4]): »Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen«. SCHWENDENER verwertet darin teils eigene, teils die früheren Untersuchungen von VAN TIEGHEM, LEITGEB und RUSSOW. SCHWENDENER's Beobachtungen sollen im Laufe der Darstellung an den betreffenden Stellen, wo sie hingehören, Erwähnung finden.

Endlich hat auch ENGLER, wie schon erwähnt, anatomische Untersuchungen über die Wurzeln der *Araceen* angestellt in seiner Monographie der Familie, und zwar hat derselbe hier und da aus den verschiedenen Unterfamilien Vertreter herausgegriffen und deren Wurzeln darauf hin untersucht, ob sich jene histologischen, systematischen Merkmale des Stengels und Blattstiels in den Geweben der Wurzeln wiederfinden. Er hat[5]) so in den Wurzeln von *Xanthosoma* und *Syngonium* »Milchsaft-

1) Suites au Prodromus. Bd. II. *Araceae*, p. 13.
2) Denkschr. d. Wiener Acad. — Math. naturw. Cl. Bd. 24, 1864. p. 179.
3) l. c. p. 217.
4) Sitzungsberichte der kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin St. XLII. S. 903.
5) Suites au Prodr. Bd. II, p. 9.

schläuche«, in den Luftwurzeln von *Monstera deliciosa* Spicularhaare gefunden. Er findet das centrale Bündel mit Ausnahme von *Anthurium* bei den untersuchten Arten von einer Schutzscheide umgeben. Diese Schutzscheide ist bei *Philodendron Selloum* gleichmäßig verdickt, bei *Xanthosoma* und *Monstera* verdickt und »punctirt«. Engler erwähnt dann der äußeren Endodermis und des Velamens, welches letztere bei *Anthurium crassinervium* eine typische Tracheidenhülle sei, bei *Homalomena*, *Schismatoglottis* und *Philodendron* aber keine Verdickungen zeige. Er erwähnt die Sklerenchymscheide um die Harzgänge bei *Philodendron* und beschreibt, dass bei einigen Arten unter der »Epidermis eine 3—4 Lagen mächtige Schicht von prosenchymatischem Sklerenchym« gebildet werde; unter dieser Schicht fände Korkbildung statt, worauf dann die ganze peripherische Schicht abgeworfen werde. Zum Schluss behält sich Prof. Engler eine ausführliche Darlegung dieser Verhältnisse vor, die mein hochverehrter Lehrer dann mir übertragen hat. Die vorliegende Arbeit wurde auf seine Anregung hin im botanischen Garten hiesiger Universität gemacht. Dafür, dass Herr Professor Dr. Engler mir das wertvolle Material in liberaler Weise zur Verfügung zu stellen die Güte gehabt, sowie für seine freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit und die Überlassung seiner schon in Kiel angefertigten Wurzelpräparate zum Vergleich mit den meinigen, erlaube ich mir, demselben auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank zu sagen. Auch Herrn Privatdocenten Dr. Pax bin ich für seine Unterstützung mit Litteratur herzlich dankbar.

Zwar können diese Untersuchungen, welche an 46 Gattungen mit ca. 130 Arten[1]) angestellt wurden, noch immer keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit machen, da solche systematisch-anatomischen Untersuchungen erst dann vollgültig sind, wenn mindestens alle Gattungen, wenn auch nicht alle Arten untersucht werden. Aber im Vergleich zu dem Material für manche andere Untersuchungen, welche ein ähnliches Ziel verfolgten, kann dasjenige, welches mir zur Verfügung stand, ein reiches genannt werden. Der Wert desselben wird noch dadurch erhöht, dass dasselbe vom Monographen selbst richtig bestimmt ist, worauf leider bei so vielen Untersuchungen in dieser Richtung nicht genügend geachtet wird. Es können daher die gewonnenen Resultate ziemlich allgemeingültige genannt werden.

Dem Ziel der Arbeit gemäß schien es mir zweckmäßig, mich der Reihenfolge der Gruppen und Gattungen im Engler'schen System bei der Beschreibung der untersuchten Organe anzuschließen, ein Verfahren, welches freilich oft das Streben nach kurzer, knapper Darstellung beeinträchtigt und zu Wiederholungen Anlass giebt.

---

1) Artenverzeichnis s. p. 6.

Verzeichnis der untersuchten Arten.

I. **Pothoideae:** *Acorus Calamus* L., *gramineus* Ait.
—— *Zamioculcas Loddigesii* Decne.
—— *Gonatopus Boivini* Engl.
—— *Anthurium fissum* C. Koch, *magnificum* Linden, *Hookeri* Kunth, *Scherzerianum* Schott, *grandifolium* Kunth, *lucidum* Kunth, *affine* Schott, *digitatum* Kunth, *subsignatum* Schott, *egregium* Schott, *insculptum* Engl., *scandens* (Aubl.) Engl., *dominicense* Schott, *Binoti* Linden, *Miquelianum* C. Koch et Augustin, *Augustinum* C. Koch et Lauche, *Olfersianum* Kunth, *Wagenerianum* C. Koch et Bouché, *Lindenianum* C. Koch et Augustin, *Andraeanum* Linden, *Willdenowii* Kunth, *Martianum* Koch et Kolb, *leuconeurum* Lem.
—— *Pothos scandens* L., *celatocaulis* N. E. Brown.
—— *Culcasia Mannii* (Hook. f.) Engl.

II. **Monsteroideae:** *Spathiphyllum blandum* Schott, *floribundum* N. E. Brown, *lanceolatum* C. Koch, *Ortgiesii* Regel, *cochlearispathum* (Liebm.) Engl., *cannaefolium* Schott.
—— *Scindapsus argyraea* Engl., *aurea* Hort., *picta* Hassk., *pteropoda* Teysman et Binnd.
—— *Monstera dimidiata* Schott, *deliciosa* Liebm., *pertusa* (L.) de Vriese, *egregia* Schott, *fenestrata* Schott, *punctata* Schott.
—— *Epipremnum mirabile* Schott.
—— *Rhodospatha heliconifolia* Schott, *latifolia* Poepp.
—— *Stenospermation pompayanense* Schott.
—— *Rhaphidophora decurrsiva* (Roxb.) Schott.

III. **Calloideae:** *Calla palustris* L.

IV. **Lasioideae:** *Lasia spinosa* (L.) Thwaites.
—— *Hydrosme Rivieri* (Dur.) Engl., *Eichleri* Engl.
—— *Amorphophallus campanulatus* Blume.
—— *Anchomanes dubius* Schott.

V. **Philodendroideae:** *Schismatoglottis Lavallei* Linden, *calyptrata* Zoll. et Mor., *neoguineensis* (Linden) Engl.
—— *Homalomena rubescens* Miq., *coerulescens* Jungh., *singaporensis* Regel, *Wallisii* (Mast.) Regel.
—— *Philodendron erubescens* C. Koch, *Wendlandii* Schott, *pinnatifidum* Kunth, *imperiale* Schott, *Wallisii* Regel, *cannaefolium* Mart., *radiatum* Schott, *daguense* Linden et André, *cordatum* Kunth, *Simsii* Kunth, *eximium* Schott, *fragrantissimum* Kunth, *sagittifolium* Liebm., *crassinervium* Lindl., *Imbe* Schott, *robustum* Schott, *bipinnatifidum* Schott, *speciosum* Schott, *gloriosum* André.
—— *Chamaecladon pygmaeum* Engl. und var. *purpurascens* (Schott).
—— *Peltandra virginica* Raf.
—— *Zantedeschia aethiopica* (L.) Sprengel, *albo-maculata* (Hook.) Baill.
—— *Aglaonema simplex* Blume, *nitidum* Kunth, *commutatum* Schott.
—— *Dieffenbachia Seguine* Schott, *Leopoldi* Bull., *humilis* Poepp., *Bausei* Regel, *lancifolia* Lind. et André, *imperialis* Lind. et André, *macrophylla* Poepp.

VI. **Colocasioideae:** *Ariopsis peltata* Graham.
—— *Gonatanthus sarmentosus* Klotzsch.
—— *Alocasia odora* C. Koch, *cuprea* C. Koch, *Veitchii* Schott.
—— *Schizocasia Portei* Schott.
—— *Steudnera colocasiaefoliae* C. Koch, *discolor* Bull.
—— *Remusatia vivipara* Schott.
—— *Colocasia Antiquorum* Schott.

VI. **Colocasioideae:** *Xanthosoma atrovirens* C. Koch et Bouché var. *appendiculatum* (Schott), *Mafaffa* Schott, *sagittifolium* C. Koch, *violaceum* Schott, *Lindeni* (André) Engl.
—— *Caladium bicolor* Vent.
—— *Porphyrospatha Schottiana* (Wendl.) Engl.
—— *Syngonium peliocladum* Schott, *podophyllum* Schott.

VII. **Aroideae:** *Arum maculatum* L., *orientale* M. Bieb.
—— *Biarum Bovei* Blume, *tenuifolium* Schott.
—— *Dracunculus vulgaris* Schott.
—— *Arisarum proboscideum* Savi.
—— *Sauromatum venosum* Schott.
—— *Typhonium divaricatum* Decne.
—— *Pinellia tuberifera* Ten.
—— *Spathicarpa sagittifolia* Schott.

VIII. **Pistioideae:** *Pistia Stratiotes* L.

I. Pothoideae.

Die Unterfamilie der *Pothoideen* umfasst Sumpf- und Waldbewohner sowohl, als auch kletternde und nicht kletternde Epiphyten.

Von der ersten Gruppe der *Pothoideen*, den *Acoreae*, standen mir *Acorus Calamus* und *A. gramineus* zur Verfügung. Die dünnen Faserwurzeln der ersteren sind infolge ihres Standortes mit schwammiger, lacunenreicher Rinde versehen. Dem grasartigen, japanischen *A. gramineus* geht dieser schwammige Bau der Wurzeln, eine »unmittelbare Anpassungserscheinung« im Sinne de Bary's [1]) ab; er wurzelt in festerem, trockenerem Boden. Die Rinde ist bei beiden Arten von einer mehrschichtigen Epidermis umgeben. Bei *Acorus Calamus* ist dieselbe an jungen Wurzeln dreischichtig; die Zellen der beiden innern Schichten greifen zickzackartig in einander (auf dem Querschnitt) und sind radial gestreckt; die äußerste Schicht zeigt rundliche Zellen. Bei älteren Wurzeln fehlen die beiden äußeren Schichten der Epidermis, man sieht aber deutlich Reste der abgeworfenen Schichten. Unter der epidermoidalen Schicht liegt ein hyalines Hypoderm. Bei *A. gramineus* wurde nur dies letztere, ältere Stadium gefunden.

Das polyarche Bündel ist — wie bei sämtlichen *Araceen*wurzeln bis auf die untersuchten Arten von *Monstera* und zwei Arten von *Philodendron* — von typischem, radialem Bau: es wechseln (auf dem Querschnitt) die Gefäßteile mit den Siebteilen ab. Die Gefäßteile zeigen die Gefäße in der Weise angeordnet, dass die kleinsten sich in der Peripherie des axilen Cylinders befinden, während dieselben nach dem Centrum hin größer werden. Die zwischen den Gefäßteilen liegenden Siebteile bilden kleinere Gruppen. Der ganze axile Strang ist von einer Schutzscheide umgeben, deren Vorhandensein bei sämtlichen untersuchten Wurzeln unserer Familie, um es vorweg zu nehmen, constatirt wurde. ☐ Verdickung der Scheiden-

---

1) Anat. d. Veget. Org. 1877, p. 26.

zellen, wie sie nach Russow[1]) bei *Acorus* vorkommen soll, habe ich nicht gesehen, ebensowenig wie Schwendener[2]). In einzelnen Rindenzellen von *A. Calamus* ist jenes gelbliche Öl vorhanden, welches der ganzen Pflanze den charakteristischen Geruch verleiht. — Von der zweiten Gruppe der *Pothoideen*, den *Zamioculcaseae*, untersuchte ich Vertreter der beiden hierher gehörigen Gattungen, nämlich *Gonatopus Boivini* und *Zamioculcas Loddigesii*. Bemerkenswert an den untersuchten Wurzeln war das Vorhandensein einer doppelten Epidermis bei der ersteren, einer vierschichtigen, hypodermartigen bei *Zamioculcas*. (Wenn ich mich dabei der Kürze wegen des Ausdrucks Epidermis bediene, so möchte ich an dieser Stelle ausdrücklich betonen, dass ich nicht jedesmal untersucht habe, ob diese Schichten dem Dermatogen entstammten, dass es mir aber wahrscheinlich schien). Bei *Gonatopus* weist die Rinde Rhaphidenschläuche auf.

Die dritte Untergruppe, die *Anthurieae*, nur die Gattung *Anthurium* umfassend, ist sehr zahlreich in den hiesigen Gewächshäusern vertreten. Es sind weniger kletternde Pflanzen, meist Epiphyten mit kurzem, stammartigem Sympodium, dessen unterer Teil langsam abstirbt. Die primären Wurzeln gehen bald zu Grunde, und Luftwurzeln besorgen die Ernährung. Die Luftwurzeln entstehen bei allen untersuchten in Betracht kommenden *Araceen* an den Knoten des Sympodiums (die bei *Anthurium* meist zusammengedrängt sind), etwas unterhalb derselben, und sind ziemlich gleich hoch mit dem Blatte des Knotens inserirt. Sie brechen bei *Anthurium* meist horizontal, seltener nach oben oder unten geneigt hervor, sind rund (Dorsiventralität, wie sie bei Orchideenluftwurzeln vorkommt[3]), habe ich nicht bei den *Araceen* gefunden), an der äußersten Spitze gelb oder grün, schleimig, weiter aufwärts meist rötlich, dann grünlich-weiß bis rein weiß.

Diese Luftwurzeln dienen nicht nur zur Ernährung, sie besitzen auch noch die Fähigkeit zu assimiliren: Die Rindenzellen enthalten unter dem durchsichtigen Velamen Chlorophyll. Diese Assimilationsfähigkeit der oberirdischen Luftwurzelteile ist bei den *Araceen* von meist nur untergeordneter Bedeutung.

Eine ein- bis mehrschichtige »Tracheidenhülle«, innen von einer »äußeren Endodermis« begrenzt, umgiebt sie bei allen. Doch ist dies Velamen radicum der *Anthurieae*, wie überhaupt der *Araceae*, bei weitem nicht so typisch im Sinne Schleiden's[4]), wie bei den epiphytischen *Orchideen*. Nur bei wenigen (*Anthurium egregium* [Fig. 1], *acaule*, *crassinervium*, *affine*, *Wagenerianum*, *grandifolium*, *Willdenowii*) ist es »eine silberweiße, pergamentartige Haut« von beträchtlicher Dicke und mit secundären Faserverdickungen

1) Betrachtungen über die Leitbündel und Grundgewebe, Dorpat 1875.

2) Wie aus der Tabelle l. c. p. 29 hervorgeht.

3) E. v. Janczewsky: Organisation dorsiventrale dans les racines des Orchidées. Ann. d. sc. nat. 7. Sér. T. II. p. 55—80.

4) »Grundzüge der Botanik«. 3. Aufl. I. p. 284.

ihrer Zellwände versehen. Ziemlich stark (3-6schichtig) ist sie noch bei *A. Binoti*, *Olfersianum*, *coriaceum*, *Hookeri*, *lucidum*, *Martianum*, *leuconeurum*, besitzt aber hier keine Spiralfaserverdickungen, wie die vorigen Arten. Die weitaus größte Zahl der Arten (und ihnen schließen sich alle *Monsteroideae*, fast alle *Philodendroideae*, die in Betracht kommen, sowie *Lasia* an) besitzt jedoch nur eine 1-, selten 2schichtige Wurzelhülle (*A. fissum*, *Miquelianum*, *magnificum*, *dominicense*, *Scherzerianum*, *digitatum*, *subsignatum*, *insculptum*, *Galeottianum*, *Augustinum*, *Andraeanum*), die ich mit Leitgeb [1]) als solche deshalb anspreche, weil sie durch eine Endodermis vom Rindenparenchym getrennt ist. Entwickelungsgeschichtlich sind, wie wir sehen werden, das typische Velamen radicum Schleiden's und diese dünnwandige Wurzelhülle Leitgeb's desselben Ursprungs. Jedoch ist das Velamen von ungleich größerer physiologischer Bedeutung für die Luftwurzeln, die es besitzen, als die einschichtige Wurzelhülle der letztgenannten *Anthurium*-Arten und überhaupt der meisten epiphytischen *Araceen*. Die typische, secundär verdickte Tracheidenhülle zeigt eine begierig Wasser aufsaugende Thätigkeit, wie Leitgeb und andere nachwiesen. Diese Hülle umkleidet alle oberirdischen Wurzelteile der genannten *Anthurium*-Arten solange, bis die Wurzel abstirbt; sie ist also eine Art Wasserreservoir der Wurzel, wohl auch ein Reservoir gelöster, anorganischer Nährstoffe. Dieselbe Funktion mag sie auch noch bei jenen *Anthurium*-Arten (und *Homalomena*) verrichten, welche zwar ein zartwandiges, aber doch aus mehr als 2—3 Schichten bestehendes Velamen haben. Anders jedoch verhält es sich mit der 1—2schichtigen Wurzelhülle der zuletzt genannten *Anthurium*-Arten und überhaupt der meisten in Betracht kommenden *Araceen:* Sie trocknet und schrumpft zusammen, wenn sie abgestorben, und wird abgeworfen.

Die Zellen des typischen Velamen radicum sind bekanntlich durchlöchert. In Wasser gelegt wird dasselbe durchsichtig, wobei dann die grüne Rinde durchschimmert. Oft ist das Velamen aber schon durch eingewanderte Algen grün gefärbt; so fand ich darin bei *Anthurium crassinervium* und *Wagenerianum* in großer Zahl *Euglena viridis*.

Die Größe der Zellen der Wurzelhülle ist in allen ihren Schichten dieselbe, ebenso, wo vorhanden, die secundäre Spiralfaserverdickung ihrer Wände. Es ist bei den epiphytischen *Araceen* unmöglich, aus der Art der Verdickung der Velamenzellen, wie nach Leitgeb bei den epiphytischen *Orchideen*, die Species zu erkennen. Meist sind die Wände glatt und zart. Auch nicht einmal die äußerste Schicht der Hülle ist, wie bei den in Betracht kommenden *Orchideen*, vielfach abweichend in Gestalt, Größe und Verdickung (welches Factum Oudemans zu der Ansicht führte, dass diese Zellschicht bei den *Orchideen*wurzeln die eigentliche Epidermis sei, während die übrigen Velumschichten aus der Rinde entstünden); nur ist sie, wie diese

1) l. c. p. 182.

in dem Stadium der eben vollendeten Längsstreckung in Wurzelhaare verlängert. Die Wurzelhaare sind nie secundär verdickt, wie bei vielen *Orchideen*, sie sind meist einfach, selten gabelig verzweigt (*Anth.*, *Dieffenbachia*). Die Wurzelhülle der meisten epiphytischen *Araceae* ist also viel einfacher gebaut wie bei den epiphytischen *Orchideen*, ein Factum, das sich auch bei dem Vergleich des Rindenparenchyms der Luftwurzeln beider Familien wiederholt.

Die Entwickelungsgeschichte der Wurzelhülle ist, wie Leitgeb fand, bei *Orchideen* und *Araceen* dieselbe; er untersuchte [1]) dieselbe bei *Anthurium Olfersianum* Kunth und *A. cucullatum* C. Koch; von anderen epiphytischen *Araceae* noch bei *Monstera crassifolia* Schott (syn. *Monstera pertusa* de Vriese) und *Homalomena coerulescens* Jungh. Ich untersuchte die Entwickelungsgeschichte der Hülle und der äußeren Endodermis bei *Anthurium spec.* (Fig. 3), *A. Wagenerianum*, *A. crassinervium* und *egregium* und fand, dass die mehrschichtige Wurzelhülle derselben sich durch tangentiale Teilung aus der Epidermis, der Hautschicht des Urmeristems entwickelt. Darunter zieht sich, auch schon im Urmeristem des Vegetationspunktes beginnend, die äußere Endodermis hin. Die Wurzelhaube ist hier im Vergleich zu *Monstera* und *Philodendron* gering ausgebildet; sie erstreckt sich nur wenig aufwärts hinter dem Vegetationspunkt. Wo sie aufhört, beginnt die secundäre Spiralfaserverdickung der Hülle (Fig. 3, b), deren Zellen jetzt schon abgestorben und inhaltslos sind. Bei der Mehrzahl der *Anthurium*-Arten ist, wie schon erwähnt, die Hülle einschichtig; hier treten eben keine tangentialen Teilungen in der Hautschicht auf. Wie schon bemerkt, ist hier die Hülle entschieden reducirt und funktionslos, da sie bald hinter dem Vegetationspunkt abstirbt, vertrocknet und der äußeren Endodermis den Schutz der Wurzel überlässt.

Diese »äußere Endodermis« — im Gegensatz zu der Schutzscheide, welche das centrale Bündel umgiebt und als »innere Endodermis« oder »Kernscheide« bezeichnet wird — besteht bei den Luftwurzeln der *Orchideen* aus kleinen, mit körnigem Inhalte erfüllten Zellen und aus tangential gestreckten, wässrig erfüllten Zellen, welche auf Längs- und Tangentialschnitten regelmäßig mit einander abwechseln. Dies ist nicht so regelmäßig der Fall bei den *Anthurieae* und vielen anderen hierher gehörigen *Araceen* (ziemlich regelmäßig dagegen bei *Philodendron*). Hier folgen sich mehrere gestreckte Zellen, ohne solche kurze Zellen zwischen sich zu haben. Dies ist auf Längsschnitten mehr oder weniger deutlich sichtbar. Jene kurzen Zellen haben bekanntlich die Funktion, den Durchgang von Wasser und Gasen auf dem Wege der Diosmose zu gestatten, während die gestreckten Zellen verkorkt, impermeabel sind und die eigentlichen Scheidenzellen repräsentiren. Bei den *Anthurieae* haben wir also im allgemeinen ein reducirtes

1) l. c. p. 218.

Velamen radicum und Hand in Hand damit eine weniger typische äußere Endodermis.

Eine gleichmäßige Verdickung, wenigstens der Scheidenzellen, wie bei vielen *Orchideen*, kommt bei den untersuchten Arten nicht vor, nur eine entweder körnig aussehende, gelblichbraune Verdickung der tangentialen Außenwand sämtlicher Zellen der Endodermis wurde constatirt bei *A. Hookeri*, *egregium* (Fig. 1, a), *affine*, *scandens*, *Binoti*, *Wagenerianum* und *spec.* (Fig. 3, a); oder eine homogene, schwache Verdickung der tangentialen Außenwand bei *A. Scherzerianum*, *grandifolium*, *lucidum*, *digitatum*, *dominicense*.

Van Tieghem hat jene körnige Verdickung bei *Anthurium crassinervium* und *Hookeri* gesehen und sagt bei Gelegenheit der Beschreibung der Wurzel der ersteren folgendes[1]: »Ce voile... repose sur l'assise de cellules incolores et radiales à laquelle nous avons reconnu les propriétés d'une couche subéreuse et qui la sépare du parenchyme cortical. La ligne brisée, suivant laquelle se fait le contact des cellules spiralées et de la couche externe, présente le caractère que nous lui avons toujours trouvé, d'être sombre et comme encroutée d'une substance granuleuse brune, sécrétée par les cellules subéreuses; cette bande brune empêche qu'on ne distingue nettement la ligne de séparation des deux assises cellulaires«. Er geht dann auf die gleiche Erscheinung bei *Anth. Hookeri* über, das aber entschieden falsch bestimmt gewesen sein muss, sodass ich auf den von ihm aufgestellten Unterschied nicht einzugehen brauche. Er behauptet nämlich, dass *A. Hookeri* auch »un voile formé de quatre rangées de cellules spiralées« besäße, was aber mit meinen Untersuchungen an richtig bestimmtem Material nicht übereinstimmt. Auch Leitgeb[2]) hat solche Spiralfaserverdickungen bei *Anthurium Hookeri* Kunth (syn. *A. Huegelii* Schott) nicht bemerkt; sie sind eben nicht vorhanden.

Van Tieghem sagt jedenfalls, dass diese »substance granuleuse brune« von der äußeren Endodermis und zwar von den Durchlasszellen secernirtes Protoplasma sei, hat aber keinerlei chemische Untersuchungen angegeben. Ich habe Schnitte der Wurzel von *A. Hookeri* macerirt, ohne dass jene körnige Substanz sich auflöste, was sie thun müsste, wenn sie Protoplasma wäre. Ich machte ferner die sehr empfindliche Plasmareaktion[3]) mit Zuckerlösung und concentrirter Schwefelsäure. Die granulöse Substanz färbte sich dabei grünlich-gelb, ähnlich wie das verdickte Mark, während sich der Inhalt der Durchlasszellen der äußeren Endodermis sowie die Protoplasmakörper der Parenchymzellen schön rosenrot färbten. Während so nachgewiesen wurde, dass man es hier nicht mit Plasma zu thun habe, lag

1) l. c. p. 166.

2) l. c. p. 218.

3) Behrens, Hülfsbuch z. Ausführung mikrosk. Untersuch. im bot. Labor. 1883, p. 336.

es nahe anzunehmen, dass diese Schicht ebenso verkorkte Cellulose sei, wie die übrigen Membranen der äußeren Endodermis. Längeres Kochen in Kaliumhydroxyd trieb eine Unmenge kugeliger Suberintropfen heraus, die zum geringeren Teile ja auch aus den nicht verdickten Wänden der Endodermis herstammen konnten, zum größten Teil aber wohl aus jener Verdickungsschicht hervorgequollen waren. Ich versuchte dann noch die Behandlung [1]) mit dem Schultze'schen Macerationsgemisch in kaltem Zustande, darauf Behandlung mit Kalilauge und erhielt die für verkorkte Membranen charakteristische ockergelbe Farbe. Auf Grund dieser Reaktionen glaube ich wohl annehmen zu dürfen, dass jene Verdickungsschicht eine verkorkte, verdickte Membran ist, nicht etwa ein Protoplasmabelag. Die körnige, granulöse Struktur derselben ist aber jedenfalls merkwürdig; sie tritt beim Kochen in Wasser sowie bei Behandlung mit Eau de Javelle deutlich hervor.

Leitgeb hält sie übrigens auch für eine Verdickungsschicht; er geht aber nur bei der tabellarischen Aufzählung der von ihm untersuchten Araceenluftwurzeln und Beschreibung der Beschaffenheit ihrer epidermoidalen Schicht auf dieselbe ein mit den Worten: *A. Huegelii:* »Die der Endodermis anliegenden Wände schwach verdickt und mit Poren besetzt«.

Diese Verdickung beginnt gleichzeitig mit der Spiralfaserverdickung der Tracheidenhülle bei den Arten, welche solche aufweisen, immer dicht hinter dem Vegetationspunkt der Wurzel (Fig. 3). Das weitere Schicksal des Velamens und der äußeren Endodermis im Alter und beim Eindringen der Wurzel in den Erdboden wollen wir später verfolgen.

Die Rinde der untersuchten *Anthurium*-Arten zeigt rundliche Zellen mit kleinen, dreieckigen Intercellularräumen. In der Mitte der Rinde ist die Größe der Zellen am stärksten; sie nimmt nach dem Centrum und der Peripherie zu ab, ein Verhältnis, das sich bei den meisten Wurzeln der *Araceen* wiederholt.

In oberirdischen Wurzelteilen zeigen die Zellen des Rindenparenchyms stets Chlorophyll, dessen Menge gegen das axile Fibrovasalbündel hin abnimmt.

Wohl keinem *Anthurium* fehlen Einlagerungen von Krystallbildungen in der Rinde. Rhaphiden treten in Rindenzellen oder in Schläuchen auf, in deren farblosem Schleime sie eingebettet sind; die Schläuche besitzen einen etwas größeren Quer- und einen beträchtlich größeren Längsdurchmesser als die umgebenden Rindenzellen. Die Rhaphidenschläuche sind entweder gleichmäßig verteilt auf dem Querschnitt (*A. Miquelianum*), oder sie sind in einem Kreise in dem Rindengewebe angeordnet (*A. Hookeri*). In Wurzelanlagen und -spitzen (Fig. 3), wo überhaupt infolge der lebhaften Stoffzufuhr die Krystallbildungen, sei es in Form von Rhaphiden oder Drusen, massenhaft angehäuft sind, finden sich die Rhaphiden — und das gilt von

1) Poulsen, Bot. Mikrochemie, 1881, p. 32.

den meisten Rhaphiden führenden *Araceen* — in Zellen von der bekannten Spindelform. Außer den Rhaphiden herrschen bei den *Anthurieae* Krystalldrusen vor, selten sind Einzelkrystalle vorhanden, noch seltener beide nebeneinander, wie bei *Anthurium fissum*. Die Krystalldrusen sind, wie auch in Blatt und Stengel, in kleineren Zellen als diejenigen des Rindenparenchyms vorhanden, und diese Drusenzellen, in welchen die morgensternähnlichen Krystalldrusen durch Zellstoffbalken befestigt sind, liegen entweder einzeln in der Rinde, oder sind in Reihen, in »Krystallfasern«, wie sie HARTIG nennt, angeordnet, welche meistens »die unmittelbare Nachbarschaft von mechanischen Zellen oder Strängen aufsuchen«[1]. Sie umgeben gewöhnlich die innere Endodermis in einem fast geschlossenen Kreise, sind aber auch durch die Rinde zerstreut und dann wieder unter der epidermoidalen Schicht zahlreicher vorhanden.

In der Rinde finden sich bei allen *Anthurium*-Arten Gerbstoffzellen in größerer (namentlich in den Spitzen junger Wurzeln) oder geringerer Zahl; niemals aber bilden sie zusammenhängende Reihen. Die Rindenzellen der Wurzelspitze dicht hinter dem Vegetationspunkt sind vielfach mit rotem Safte erfüllt, woher dann die erwähnte rote Färbung der Wurzelspitze herrührt.

Der centrale Fibrovasalcylinder ist von typischem Bau und zeigt stets eine Schutzscheide, welche auf Tangentialschnitten gewellte Wände[2], auf Querschnitten die Caspary'schen Punkte zeigt. Die Schutzscheide der *Anthurieae* besteht aus tafelförmigen Zellen, deren Radiärwände allein verkorkt sind. ENGLER ist diese innere Endodermis entgangen[3], was sehr leicht möglich ist, da dieselbe ohne Zusatz gewisser Reagentien nicht ins Auge fällt. Erst Erwärmung des Schnittes in Kalihydrat lässt namentlich die Caspary'schen Punkte deutlich hervortreten. Concentrirte Schwefelsäure löst die Tangentialwände wie das ganze Rindenparenchym auf; die Radialwände der inneren, alle Zellwände der äußeren Endodermis sowie des Velamens jedoch bleiben, da sie verkorkt sind, ungelöst und fallen nun deutlich ins Auge.

Was das Zwischengewebe des centralen Cylinders betrifft, so wurde bei den untersuchten Arten in demselben niemals Chlorophyll gefunden, wie dies nach LEITGEB bei vielen *Orchideen* vorkommt. Immer auch ist das Grundgewebe des centralen Cylinders lückenlos, weist keine Intercellularräume auf. — Während dies der allgemeine Bau der jugendlichen Wurzeln bei den *Anthurieae* ist, ergeben sich mit zunehmendem Alter, mit dem Eindringen in den Boden gewisse Veränderungen. Wie schon erwähnt, sind

---

1) HABERLANDT, Physiol. Pflanzen-Anatomie. 1884. p. 338.

2) DE BARY l. c. Abbildung p. 130.

3) Suites au Prodromus p. 13.

die *Anthurieae* meist kriechende, weniger kletternde Epiphyten. SCHIMPER[1]) verteilt die von ihm untersuchten, westindischen *Anthurieae* bezüglich ihrer Lebensweise in drei Gruppen, einmal in solche, welche »ihre Nährstoffe nur aus den Überzügen der Borke, an welcher sie befestigt sind, entnehmen« (*Anthurium dominicense*, *cordifolium*, *lanceolatum*, *violaceum*). Andere sind von ihrer Unterlage nicht so abhängig, höchstens in ihrer Jugend; dieselben senden Luftwurzeln in den Boden und gleichen nun völlig Bodenpflanzen in ihrer Lebensweise (*A. palmatum*, *A. spec.* von Trinidad). Die dritte Gruppe endlich ist dadurch ausgezeichnet, dass ihre Wurzeln ein mächtiges, weit vorspringendes Geflecht schwammiger Struktur bilden, in welchem sich Feuchtigkeit und Humus in großer Menge aufspeichern (*A. Huegelii* Schott). In unsern Gewächshäusern waren diese Unterschiede bei weitem nicht so hervortretend, wie es SCHIMPER von den in ihrer Heimat und unter natürlichen Bedingungen lebenden *Anthurium*-Arten beschreibt. Von einem Unterschied zwischen Haft- und Nährwurzeln z. B. bei *A. Hookeri* Kunth (= *A. Huegelii* Schott) war nichts zu bemerken[2]). Die verhältnismäßig starken Exemplare zeigten zwar auch ihren kurzen Stamm bedeckt mit vielen grünen Luftwurzeln, aber diese waren meist nur 5—10 cm lang, federkieldick und bildeten keineswegs »ein mächtiges, weit hervorragendes Geflecht schwammiger Struktur« wie in ihrer Heimat. Dort sind sie nach SCHIMPER »oft an den tauartigen Luftwurzeln von *Clusia* oder den bandförmigen Stämmen der *Bauhinien*« befestigt und ihre riesige Blattrosette trägt »einen mächtigen Haufen von mehr oder weniger zersetzten, nach unten in Humus übergehenden pflanzlichen Fragmenten«. Hier sind sie sorglich in Töpfe mit reichlicher Nahrung gepflanzt und haben sich dieser Lebensweise insofern angepasst, als sie gar nicht daran denken, Haftwurzeln zu bilden, sondern nur dann und wann eine Luftwurzel in den Boden treiben; sie sind hier also sämtlich Bodenpflanzen geworden. Die natürlichen Lebensbedingungen können diesen Pflanzen im Gewächshause eben nicht ersetzt werden. Wirklich differente Nähr- und Haftwurzeln sah ich in den Treibhäusern bei den *Araceen* nur bei *Monstera deliciosa* und einigen *Philodendron*-Arten, worauf ich weiter unten zu sprechen kommen will. Bei den *Anthurieae* entspringen die Wurzeln, wie bereits bemerkt, meist horizontal an den Sympodialknoten, in größerer oder geringerer Anzahl. Sie haben einen stark positiven Hydrotropismus, welcher den Einfluss der Schwere wesentlich vermindert. Vor allem sucht die Luftwurzel Feuchtigkeit auf. Wo im hiesigen Aquarium oder in den Gewächshäusern die Wassertropfen an den Wänden, Pfosten und Blättern herabzurinnen pflegen, wenn der Gärtner mit einer Spritze den Gewächsen den Regen zu ersetzen

1) »Über Bau und Lebensweise der Epiphyten West-Indiens.« Bot. Centralbl. Bd. XVII. 1884. Nr. 6—12.

2) Anm. Es ist freilich noch fraglich, ob SCHIMPER's *Huegelii* die richtige Pflanze von SCHOTT war, welche mit *Anth. Hookeri* synonym ist!

sucht, dahin richten sich alle Wurzeln unserer Epiphyten. Bei den Exemplaren von *Anthurium egregium* und *Wagenerianum* krochen die grünlichweißen Luftwurzeln horizontal über dem Boden dahin, verzweigten sich reichlich in der Luft und bildeten neben den wenigen Blättern ein wahrscheinlich in Betracht kommendes Assimilationssystem. Je reichlicher sich die Wurzeln entwickelten und verzweigten, desto mehr blieb die Blattbildung zurück.

Bei den übrigen Arten (und das gilt auch von vielen andern Epiphyten unter den *Araceen*) erreichen die Luftwurzeln in mehr oder minder schnellem Wachstum den Boden und beginnen sich dort reichlich zu verzweigen, während sie bis dahin meist gar nicht oder nur schwach verzweigt sind. Die Assimilationsfähigkeit dieser Luftwurzelteile, das Factum, dass sich dieselben nicht eher verzweigen, als bis sie in den Boden eindringen; dass sie, dort angelangt, reichlich Äste bilden, möchte mich dazu veranlassen, diese oberirdischen Teile in physiologischer Beziehung nicht als den Erdwurzeln gleichwertige Organe aufzufassen, sondern — in Übereinstimmung mit einer mündlichen Äußerung Prof. ENGLER's — nur als Wurzelträger. Der Wurzelträger dringt also in den Boden und bewurzelt sich hier; er wirft früher oder später die Hülle ab (das geschieht wenigstens bei den Arten, bei welchen das Velamen nur einschichtig ist) (Fig. 2), sodass die Endodermis die Funktion einer Epidermis übernimmt. Jetzt, da der Wurzelträger gegen mechanische äußere Einflüsse einen größeren Widerstand zu leisten imstande sein muss, als vorher, beginnt die Sklerose gewisser Teile: Es verdickt sich zuerst das Zwischengewebe und zwar der centrale Teil desselben. Gleichzeitig beginnen sich gewisse Teile der inneren Endodermis zu verdicken und zwar immer diejenigen, welche (auf dem Querschnitt) vor den Siebteilen des centralen Cylinders liegen.

Bei *Anthurium fissum* wie bei den meisten andern Arten werden auch die Partien des innersten Rindenparenchyms vor den Siebteilen sklerotisch, während die Rindenzellen vor den Gefäßteilen unverdickt bleiben. Dann strahlen also die verdickten Gruppen weit in die Rinde hinein, jede von ihnen eine Scheide um die eingeschlossenen Siebteile bildend. Vor dem Gefäßteil aber zieht nur jene unverdickte, radial verkorkte innere Schutzscheide dahin, welche so einen leichten Stoffaustausch zwischen Rinde und Gefässen ermöglicht; denn diese Schutzscheide bildet mit ihren verkorkten Radialwänden und ihren unverkorkten Tangentialwänden »bloß ein hohlcylindrisches Netzwerk, durch dessen langgezogene Maschen die Flüssigkeit ganz ungehemmt hindurchtritt«[1]).

Diesen eigentümlichen Bau hat auch schon SCHWENDENER[2]) beschrieben. Er sagt: »Hier (bei *Anthurium*) ist das Leptom vollständig von dickwandi-

1) HABERLANDT, l. c. p. 245.
2) l. c. p. 35.

gen, ziemlich gleichartigen Zellen umschlossen, welche histologisch zum Teil der Schutzscheide, andrenteils der Rinde und dem Centralstrang angehören, aber in verdicktem Zustande nicht mehr zu unterscheiden sind.« Im übrigen sei auf die guten Abbildungen SCHWENDENER's verwiesen (Tfl. II, Fig. 38; Tfl. III, Fig. 44).

Die Verholzung jener Teile geht dann weiter vor sich, die von ihr betroffenen Zellen werden englumig und zeigen Tüpfelkanäle.

Der Wurzelträger unterscheidet sich von seiner Wurzel außer durch seinen Chlorophyllgehalt durch einen geringeren Durchmesser: Das secundäre Dickenwachstum der Wurzel ist ergiebiger als das des Trägers. Bei einem im Juli frisch aus Brasilien gekommenen Exemplar von *A. Olfersianum* glichen die Wurzeln kleinen weißen Knöllchen (sie waren ca. 2 cm lang), während die grünen Wurzelträger höchstens den halben Durchmesser jener zeigten. —

An die äußerst interessante Gruppe der *Anthurieae* schließt sich nach dem ENGLER'schen System diejenige der *Pothoëae* an. Die beiden untersuchten Arten klettern und sind klein und zierlich; namentlich zart ist *Pothos scandens*, kräftiger *P. celatocaulis*. Die Luftwurzeln beider, Nähr- und Haftwurzeln zugleich, besitzen eine Epidermis, welche bei *P. celatocaulis* durch ein Hypoderm verstärkt wird (Fig. 4). Sobald die Wurzeln der letzteren das Substrat erreichen (es war dies die getünchte Wand), entwickeln sie starke Haare, und es beginnt eine wenn auch nur schwache und nicht allseitige Sklerose des Grundgewebes des axilen Cylinders (Fig. 4). Eine weitere Festigkeit wird der Wurzel durch eine Sklerenchymscheide getüpfelter Zellen verliehen, welche in einiger Entfernung von der Endodermis dahinläuft. Wir werden dieselbe bei der folgenden Unterfamilie der *Monsteroideae* als ein häufiger vorhandenes Merkmal wiederfinden. Nach RUSSOW soll hier □ Verdickung der Scheidenzellen (wie bei *Acorus*) im Alter eintreten; ich habe dieselbe nicht gesehen, obgleich sie hier wohl eher als bei *Acorus* eintreten könnte.

Die letzte Gruppe der *Pothoideae* ist die der *Culcasieae*. Von dieser standen mir Nährwurzeln von *Culcasia Mannii*[1]) (Hook. f.) Engl. zur Verfügung. Eine äußere Endodermis, darüber ein vertrocknetes Velum, darunter zwei verdickte Zellreihen bildeten die epidermoidale Schicht. Die Rinde weist viereckige Intercellularen und verdickte Zellgruppen auf, deren Zellen von geringerem Umfange sind als die Parenchymzellen. Diese verdickten Zellgruppen und die Sklerenchymschichten unter der Endodermis werden wir wiederum bei vielen *Monsteroideen* wiederfinden.

---

1) Die Zugehörigkeit dieser Pflanze zu der Gattung *Culcasia* und damit zu den *Pothoideae* (sie wurde bisher als *Aglaonema* beschrieben) ist erst kürzlich von ENGLER (Gartenflora, herausgeg. v. WITTMACK, 1887 S. 84) erkannt worden. Damit stimmt auch die Anatomie der Wurzel überein!

Vergleichen wir die gewonnenen anatomischen Merkmale mit denen, welche sich bei unserer Unterfamilie in Stengel, Blattstiel und Blatt finden, so bestätigt auch der Bau der Wurzel, dass die Pothoideae den übrigen Gruppen gegenüber durch das negative Merkmal des Fehlens sowohl von Spicularhaaren als auch von Secretschläuchen (Milchsaftschläuchen in geraden Reihen sowohl wie anastomosirenden Milchsaftschläuchen) gekennzeichnet sind.

II. Monsteroideae.

Die Unterfamilie der *Monsteroideen* besteht zum größten Teile aus kletternden Pflanzen, welche sämtlich Luftwurzeln besitzen. Die erste Gruppe derselben ist die der *Spathiphylleae.* Die Wurzeln der sechs untersuchten Arten von *Spathiphyllum* zeichnen sich durch eine wenig typische Endodermis, durch den Mangel an Spicularzellen und durch die äußerst regelmäßige, concentrisch-strahlige Anordnung des inneren Rindenparenchyms aus. Eine einschichtige, unverdickte, glattwandige Wurzelhülle, meist in Haare auswachsend, umgiebt die Endodermis und wird im Alter abgeworfen, während die Endodermis einem Korkgewebe Platz macht. Die Verholzung, die hier bei weitem nicht so stark ist, wie bei *Anthurium* und den folgenden *Monstereae*, beginnt im centralen Mark, erstreckt sich dann auch auf die 3—6 innersten Rindenschichten, wobei gewöhnlich die Verdickung stärker vor den Siebteilen, schwächer vor den Gefäßteilen stattfindet, und auch auf die äußersten 2—4 Rindenschichten.

Die Erwartung, bei allen *Monsteroideae* jene »Intercellularhaare«, die den Achsen- und Blattorganen dieser Pflanzen eigentümlich sind, auch in der Wurzel wiederzufinden, wurde bei der zweiten Gruppe der *Monsteroideae*, den *Monstereae* nicht so gänzlich getäuscht, wie bei den Spathiphylleen. Ich fand dieselben allerdings auch hier bei nur wenigen Arten, nämlich bei *Monstera deliciosa*, *Rhaphidophora decursiva* und *Scindapsus pteropoda.* Das Alter hat auf das Vorkommen von Intercellularhaaren keinen Einfluss, wenigstens nicht bei *Monstera deliciosa*, denn ich fand dieselben schon in Wurzeln, welche kaum 10 cm lang waren. Auch nicht nur in oberirdischen Teilen allein, wie ich wohl anfangs anzunehmen geneigt war, sind die Spicularzellen vorhanden, ich fand dieselben sowohl in den Wurzelträgern als auch in den Wurzeln von *Monstera deliciosa*, ebenso in den Wurzeln von *Rhaphidophora decursiva* und *Scindapsus pteropoda.* VAN TIEGHEM[1]) will Spicularzellen übrigens in Wurzeln von *Rhaphidophora pertusa* Schott und *Scindapsus picta* gefunden haben; erstere stand mir nicht zur Verfügung, in den Wurzeln der letzteren habe ich sie jedoch nicht gefunden.

Dass die Spicularzellen nicht in den Wurzeln aller *Monsteroideae* gefunden wurden, ist auch unwesentlich; handelt es sich doch bloß darum, nach-

1) l. c. p. 153.

zuweisen, dass einerseits diese merkwürdigen Gebilde auch hin und wieder in den Wurzeln der Unterfamilie vorkommen, und dass sie anderseits in keiner anderen Unterfamilie existiren. Ebenso wenig wie in allen Wurzeln der Monsteroideen kommen diese Gebilde in allen Stengeln, Blattstielen und Blättern dieser Unterfamilie vor; bei allen aber sind sie in irgend einem Teile der Pflanze vorhanden, und das genügt völlig, um das Vorhandensein dieser Gebilde als ein systematisches Merkmal unserer Unterfamilie anzusehen. Wenn wir freilich weiter fragen, weshalb diese Intercellularhaare bald hier nur in den Blattstielen, bald dort nur in den Stengeln u. s. w. vorkommen, so können wir uns diese Thatsache nicht erklären. — Zu der zweiten Gruppe, den *Monstereae*, gehören zahlreiche Gattungen. Die Gattung *Scindapsus*, von welcher vier Arten untersucht wurden, zeigt in ihren Wurzeln ganz ähnliche Verhältnisse, wie die *Spathiphylleae*, dieselbe schwache Hülle, eine äußere Endodermis, deren kleine und große Zellen durchaus nicht regelmäßig abwechseln; wiederum finden wir an den *Scindapsus*-Wurzeln im Alter und im Boden die Hülle abgeworfen und die Endodermis durch Kork ersetzt. Die Verdickung geht hier auch vom centralen Mark aus, ergreift aber nicht die innersten Rindenschichten; nur bei *Scindapsus aurea* wurde die innere Schutzscheide von einem nicht ganz zusammenhängenden Ringe starker, punktirter Sklerenchymzellen umgeben. Bei *Scindapsus picta* verleihen einzelne verdickte und getüpfelte, prosenchymatische Zellen, die in langen Reihen angeordnet sind (und mit Anilinfuchsin schön hervortreten), dem anhaftenden Wurzelorgan eine höhere Festigkeit. Wie schon erwähnt, wurden nur bei *Scindapsus pteropoda* Spicularhaare gefunden von der bekannten einfach gestreckten oder ⊢ bis H Form; ihre Entstehung in den Intercellularräumen zwischen den Querwänden zweier Parenchymzellen war überall deutlich sichtbar.

Die Gattung *Monstera* ist durch eine ihrer Arten allgemein bekannt, nämlich durch die selbst in dunkleren Zimmern gut fortkommende *Monstera deliciosa* — fälschlich *Philodendron pertusum*! — mit dicken Luftwurzeln und durchlöcherten und gespaltenen mächtigen Blättern. Sie besitzt ein starkes Sympodium, das von unten her abstirbt und Haft- und Nährwurzeln bildet. Ein sehr schönes Exemplar von *Monstera deliciosa* befindet sich in einem hiesigen Gewächshause. Der Stamm reicht vom Boden des gemauerten Erdbehälters hinauf bis dicht unter die Decke unseres höchsten Gewächshauses, ist aber unten zu zwei Dritteilen gänzlich faul und morsch; der allein noch kräftig vegetirende und mächtige Blätter bildende Teil befindet sich dicht unter dem Dach des hohen Hauses, ist etwa 5 m lang, armdick und treibt horizontal nach beiden Seiten kurze Haftwurzeln, die ihn an der nackten Mauer befestigen. Etwa sechs 1 cm Durchmesser haltende Luftwurzeln, riesige Wurzelträger, von denen sich nur einer einmal verzweigt hatte, steigen von der Decke herab in den Boden, um aus diesem dem hoch oben befindlichen Assimilationssystem Nährstoffe emporzusenden.

Wir haben hier bei dieser *Monstera* Haftwurzeln, welche höchstens 1 m Länge besitzen, während die Nährwurzeln an ihren Wurzelträgern bedeutend länger werden. Der allgemeine Unterschied zwischen Haft- und Nährwurzeln, wie ihn Schimper unter den *Araceen* für *Anthurium*- und *Philodendron*-Arten angiebt, ist auch hier zu finden. Schimper sagt, dass die zweierlei Funktionen der Wurzeln der Bodenpflanzen, nämlich gleichzeitig der Ernährung und Befestigung der ganzen Pflanze zu dienen, bei mehreren Epiphytengruppen auf verschiedene Wurzeln verteilt sind. Die Haftwurzeln haben die Aufgabe der Befestigung der Pflanze, die andern die der Ernährung. Die Haftwurzel bedarf also nur starker Sklerose, während die Funktion des Gefäßbündels als Leitgewebe zurücktritt. Das Gefäßbündel ist infolgedessen bei der Haftwurzel von geringerem Durchmesser, die Gefäße kleiner und minder zahlreich als bei der Nährwurzel. Das oben beschriebene Exemplar von *Monstera deliciosa* zeigte diese Unterschiede von Haft- und Nährwurzel ganz vorzüglich. Bei der Haftwurzel hat der axile Strang nur den dritten Teil von der ganzen Wurzel (Fig. 17a) im Durchmesser; die Gefäße und Siebröhren selbst sind klein und lassen in der Mitte des centralen Cylinders noch ein stark sklerotisches Mark übrig. Bei der Nährwurzel dagegen beträgt der Durchmesser des centralen Cylinders die Hälfte von demjenigen der ganzen Wurzel (Fig. 17b), und die hier viel größeren Gefäße und Siebröhren durchziehen das ganze Mark.

Diesen ausgesprochenen Gegensatz zwischen Haft- und Nährwurzeln habe ich sonst nur noch bei einigen *Philodendron*-Arten gefunden, jedoch nicht so ausgeprägt.

Ob eine junge Luftwurzel sich zu einer Haftwurzel oder zu einem Wurzelträger ausbildet, ist nach meinen Betrachtungen an *Monstera deliciosa* (sowie *Philodendron Imbe* etc.) ganz willkürlich, wie auch Schimper dies von *Clusia rosea* behauptet. (Ob das auch von den anderen beobachteten westindischen Epiphyten gelten soll, ist aus der citirten Abhandlung nicht ersichtlich.) Die große Mehrzahl der Wurzeln wächst horizontal der Mauer entlang, verholzt schnell und früh und wird höchstens 1 m lang. Oft treiben sie zu Beginn der Vegetationsperiode dünne, secundäre Nährwurzeln in verschiedener Zahl, oder sie sterben ab, noch lange dem Substrate (der Mauer) anhaftend. Andere, wenige Wurzeln dagegen besitzen starken, positiven Geotropismus, wachsen schnell und erreichen den Boden. Selten, wohl wenn sie das Ende der Vegetationsperiode überraschte, bevor sie zum Boden gelangten, bilden sie in der nächsten einen Zweig in der Luft.

Die Anatomie der (Nähr-) Wurzel der Gattung *Monstera* zeigt einige Abweichungen von den bisher betrachteten Gattungen. Die epidermoidale Schicht ist bei jungen Haftwurzeln und Wurzelträgern ein einschichtiges Velamen, welches eine wiederum wenig typische äußere Endodermis umhüllt. Die Entwickelungsgeschichte (von *Monstera deliciosa*) lehrt, dass auch hier beide untereinander als zwei besondere Schichten aus dem Urmeristem des

Vegetationspunktes entstehen. Die Haube zieht sich relativ weit hinauf, und einzelne Rudimente derselben zeigen sich noch fast einen Fuß vom Vegetationspunkte in Gestalt brauner Hautfetzen.

Nicht weit vom Vegetationspunkte beginnt die Wurzelhülle zu vertrocknen (Fig. 6) und wird abgeworfen. Ist die junge Wurzel 10—15 cm lang, so geht die äußere Endodermis teils zu Grunde, teils in Korkgewebe über (Fig. 5, 7); gleichzeitig entstehen lokale Korkbildungen in der äußersten Rinde (diese lokalen Korkbildungen in der Rinde erwähnt auch Leitgeb als eine bei den epiphytischen »*Aroideen*« häufige Erscheinung), sodass allmählich die ganze Wurzel von Kork umkleidet wird. Einzelne Zellreihen werden in diesem Korkgewebe sklerenchymatisch (Fig. 7). Auch jetzt noch enthält die Rinde in oberirdischen Wurzelteilen Chlorophyll. Dieses Abwerfen des Velum sowie die Kork- und Sklerenchymbildung schreiten nicht regelmäßig und allseitig vorwärts, sodass also ein Querschnitt ringsum überall dasselbe Stadium zeigte, sondern ein- und derselbe Querschnitt zeigt hier (Fig. 6) das vertrocknete Velum und die Endodermis, dort (Fig. 5) die in Teilung begriffene Rinde und Endodermis, an einer dritten Stelle (Fig. 7) typisches Korkgewebe mit eingelagerter Sklerenchymschicht. Die alten Wurzelträger bedeckt ein mächtiges Korkgewebe, welches aus 10—30 Schichten besteht (Fig. 8).

Die Rinde, in jungen Haftwurzeln und Wurzelträgern grün, zeigt große viereckige Intercellularräume, in denen aber nur bei *Monstera deliciosa* jene Spicularzellen gefunden wurden. Sehr interessant ist hier das Factum, dass in den meisten Intercellularräumen mehr als ein Spicularhaar vorhanden ist; gewöhnlich findet man 2, aber auch 3, 4 und 5 solcher Haare in einem Intercellularraum (Fig. 8). Namentlich die jungen Wurzeln und Trägerspitzen, aber auch die übrigen Teile sind ungemein reich an Gerbstoff, der viele Rindenzellen erfüllt. Reichlich sind auch Rhaphidenschläuche in der Rinde von *Monstera* vorhanden, seltener Krystalldrusen.

Wie *Scindapsus picta*, so hat auch *Monstera dimidiata* im Rindenparenchym einzelne zerstreute, verdickte und getüpfelte, prosenchymatische Zellen. Die Tüpfelung schließt hier jede Verwechselung mit den diesen Prosenchymzellen ähnlichen Intercellularhaaren aus. — Das radiale Gefäßbündel der Nährwurzeln der *Monstera*-Arten ist insofern von demjenigen aller übrigen *Araceen* sofort zu unterscheiden, — dasselbe Verhalten zeigen nur noch zwei *Philodendron*-Arten und hin und wieder gewisse *Colocasioideae* — als man hier von einem centralen Zwischengewebe, einem Mark, eigentlich nicht sprechen kann, denn die Gefäße durchsetzen dasselbe in seinem ganzen Querschnitt, bis zur Mitte hin.

Die Sklerose des Bündels, die bei *Monstera* frühzeitig beginnt und schnell — namentlich bei Haftwurzeln — erstarkt, geht in den äußeren Partien des Grundgewebes des Bündels, nicht in den centralen Teilen zuerst vor sich: Die Zellen um die Siebteile beginnen die Sklerose. Ferner

ist für die in Betracht kommende Gattung eine Sklerenchymscheide charakteristisch, welche (ähnlich wie bei *Pothos celatocaulis*) in einiger Entfernung von der inneren Endodermis dahinläuft. Sie ist besonders mächtig bei *Monstera deliciosa* (Fig. 9). Es existirt hier also neben der inneren Schutzscheide, deren Wände übrigens ringsum verkorkt sind, noch eine mechanische Scheide, welche aber eine secundäre Bildung im Rindengewebe vorstellt und mehrschichtig ist. Die innere Endodermis verdickt sich, soweit untersucht, bei unserer ganzen Unterfamilie nicht.

Die sich an *Monstera* anschließenden Gattungen *Epipremnum*, *Rhodospatha*, *Stenospermation* und *Rhaphidophora* stimmen in ihren Luftwurzeln darin überein, dass dieselben eine äußere Endodermis mit schwacher Verdickung der tangentialen Außenwände und ein reducirtes, einschichtiges Velamen haben. Die epidermoidale Schicht geht im Alter und beim Eindringen in die Erde in Kork über. Die Rinde zeigt meist viereckige Intercellularräume, die aber nur bei *Rhaphidophora decursiva* unter den oben genannten Gattungen Spicularhaare enthielten. Auch bei diesen Gattungen treten, wie in den Stengeln und Blättern, häufig einzelne, nicht zusammenhängende Gerbstoffzellen im Rindenparenchym auf. In den oberirdischen Wurzelteilen findet sich Chlorophyll in der Rinde. Allen genannten Gattungen kommen Rhaphidenschläuche und Krystalldrusen zu; letztere finden sich (ähnlich wie bei *Anthurium*) bei *Rhodospatha* auf dem Querschnitt in einem Ringe um das axile Fibrovasalbündel angeordnet. Wie bei *Scindapsus picta* und *Monstera dimidiata* finden sich bei *Stenospermation pompayanense* in der Rinde einzelne verholzte, getüpfelte prosenchymatische Zellen; bei *Rhodospatha heliconifolia* und *R. latifolia* dagegen in einer Zone nahe der epidermoidalen Schicht ganze Zellgruppen, aus 3—6 verdickten, getüpfelten, auf dem Querschnitt eckigen Zellen bestehend. Die Verdickung älterer Wurzeln geht, wo beobachtet, vom centralen Zwischengewebe aus und ergreift auch die vor den Siebteilen gelegenen Rindenzellen (*Rhodospatha latifolia*, *Rhaphidophora decursiva*). Bei *Rhaphidophora decursiva* geht wie bei *Monstera* eine Sklerenchymscheide, in den älteren Wurzeln aus 2 Schichten bestehend, um die innere Endodermis, von derselben durch einige Schichten Rindengewebe getrennt. Ihre Zellen sind stark verdickt und mit Punkttüpfeln versehen. Nach Schwendener[1]) kommt auch bei *Rhaphidophora pertusa* Schott und *R. Peepla* Schott, welche mir nicht zur Verfügung standen, eine Scheide aus »Hornparenchym« vor.

Das Resultat in Bezug auf das System lautet also, dass sich auch in den Wurzeln der Monsteroideae (aber auch nur in dieser Unterfamilie) Spicularzellen finden (*Monstera deliciosa*, *Rhaphidophora decursiva*, *Scindapsus pteropada*). »Milchsaftschläuche« fehlen. Die Rinde zeigt meistens nur ungemein zahlreiche

1) l. c. p. 37.

Gerbstoffzellen. Auch die Wurzeln der Monsteroideae zeigen, dass ihr Gewebe auf der »zweiten Stufe« der drei Gewebearten, die sich überhaupt bei den Araceen finden, stehen geblieben ist.

Auf das so sporadische Vorhandensein der Spicularzellen in den Wurzeln hat das Alter keinen Einfluss. Dass sie aber meistens fehlen, spricht für die Ansicht Engler's[1]), dass diese Gebilde »nicht als ein ausschließlich mechanisches Element« anzusehen seien, »da sie bei sehr vielen Gattungen, die genau dieselben Wachstumsverhältnisse zeigen, fehlen«. Das Factum, dass sie in den Wurzeln von Gattungen und Arten fehlen, welche sie sonst in den Geweben anderer Organe aufweisen, — so fand ich sie bei *Stenospermation pompayanense* im Schwammparenchym des Blattes, während sie im Blattstiel und in der Wurzel fehlen — bestätigt diese Meinung. Wo das Bedürfnis nach gesteigerter mechanischer Festigkeit bei den *Monsteroideae* vorliegt, wird dasselbe, wie wir gesehen, in anderer Weise befriedigt, nämlich neben der Sklerose des axilen Cylinders entweder durch jene prosenchymatischen, verholzten Rinden-Stereïden oder Stereïdengruppen, oder durch eine Sklerenchymscheide.

III. Calloideae.

Während die beiden bisher besprochenen Unterfamilien der *Araceae* zwar hier und da im Grundgewebe Gerbstoffzellen in mehr oder weniger großer Zahl zeigen, beginnt mit der Unterfamilie der *Calloideae* die Zahl derer, bei welchen im axilen Centralstrange die Secrete enthaltenden Zellen eine bestimmte Anordnung zeigen. Engler[2]) bezeichnet alle diese Unterfamilien, bei denen in Stamm, Blattstiel und Blattrippe die »Milchsaftschläuche« in Beziehung zu den Leitbündeln stehen, histologisch als auf der III. Stufe angelangt, während die *Pothoideae* auf der I., die *Monsteroideae* auf der II. phylogenetischen Stufe der Gewebe stehen, doch so, dass die II. und III. Stufe unmittelbar aus der ersten hergeleitet werden können. Diese dritte Stufe teilt Engler in Bezug auf die Histologie von Stengel, Blattstiel und Blattrippe in zwei Gruppen, von denen die erste »Milchsaftschläuche in geraden Reihen«, die zweite »anastomosirende Milchsaftschläuche mit seitlichen Auszweigungen« besitzt. (*Colocasia*, *Alocasia*, *Caladium* etc.)

Was das Verhalten dieser »Milchsaftschläuche« in den Wurzeln betrifft, so habe ich bei keiner einzigen Aracee dieselben anastomosiren und Verzweigungen bilden sehen, muss also daraus schließen, dass in den Wurzeln nur »Milchsaftschläuche in geraden Reihen« vorkommen.

Bei der Untersuchung machten sich Schwierigkeiten geltend in Bezug auf die Unterscheidung des Inhalts dieser Secretorgane. Alle färbten sich mit Kaliumbichromat mehr oder weniger tiefbraun; die einen zeigten Emul-

---

1) Bot. Jahrb. Bd. V. 1884, p. 323.
2) Bot. Jahrb. Bd. V. 1884, p. 147.

sionen mit zahlreichen in der Flüssigkeit suspendirten Körnern. Andere waren arm an körnigem Inhalt, manche so arm, dass hier von Milchsaft kaum mehr die Rede sein konnte; sie hatten das Aussehen von gewöhnlichen Gerbstoffschläuchen. Da nun ferner bekanntlich aller Araceenmilchsaft einerseits Gerbstoff enthält, anderseits nach den Untersuchungen von Faivre, Schullerus, Westermaier und G. Haberlandt sowohl Gerbstoff, als Milchsaft Reservestoffe führende »Bildungssäfte« zu sein scheinen, so habe ich mich entschlossen, in gleicher Weise Milchsaft- wie Gerbstoffschläuche einfach als Secretschläuche zu bezeichnen und es nicht zu unternehmen, dieselben überall auseinanderzuhalten, zumal da es für diese Untersuchungen sich hauptsächlich darum handelt, ob diese ziemlich wahrscheinlich sämtlich Bildungssäfte enthaltenden Secretionsorgane in Beziehung zu den Leitbündeln stehen oder nicht. Unsere Kenntnis von der Natur des Milchsaftes und seinen Beziehungen zum Gerbstoff, welch' letzterer meist ein Bestandteil des Milchsaftes ist und in ihn übergeht, ist überhaupt noch zu gering, als dass eine scharfe Sonderung dieser beiden Stoffe durchgeführt werden könnte.

Diese Secretschläuche sind in den Wurzeln, soweit beobachtet, lange dünnwandige Röhren, durch unperforirte Querwände gegliedert und oft in Spitzen endigend. Sie liegen entweder den Gefäßen oder den Siebteilen dicht an; Communication dieser Secretschläuche mit Teilen der Leitgewebe, wie sie in anderen Organen von *Araceen* vorkommen soll, habe ich nicht bemerkt.

Von der kleinen, nur vier Gattungen zählenden Gruppe der *Calloideae* stand mir nur die Wurzel von *Calla palustris* zu Gebote; dieser Umstand erlaubt natürlich keinen Schluss auf das Verhalten der Gruppe. Die Wurzel zeigt einen an die später zu betrachtende Wasserwurzel von *Pistia* erinnernden Bau; beide haben sich ihrem feuchten Standorte angepasst. Zwei gelblich gefärbte Schichten umgeben bei *Calla* als doppelte Epidermis eine Rinde von folgender Zellanordnung: Den centralen Cylinder umziehen zwei sehr regelmäßig angeordnete Zellreihen, aus rechteckigen Zellen bestehend. Von diesen gehen in gewissen Abständen Zellstrahlen aus, welche weite Luftkammern zwischen sich lassen; diese Strahlen verknüpfen die innere Rinde mit einer 2—3schichtigen äußeren Parenchymlage. Im radialen Gefäßbündel lassen sich, namentlich auf Zusatz von Kaliumbichromat, Secretschläuche erkennen; dieselben liegen den Gefäßen dicht an, zumeist zwischen dem äußersten Gefäß und der Kernscheide, sind also dann Zellen des Pericambiums.

IV. Lasioideae.

Bei der Unterfamilie der *Lasioideae* war das Material wieder reichlicher. — Aus der ersten Gruppe der *Lasieae* untersuchte ich die Wurzeln von *Lasia spinosa* (Fig. 11), einer merkwürdigen, kletternden Sumpf-

pflanze mit stachligem Stamme. Dieses ihres Standorts wegen zeigt sie im Bau der Wurzel sowohl die unmittelbaren Anpassungserscheinungen eines Sumpfbewohners als auch diejenigen kletternder, Luftwurzeln treibender Pflanzen, nämlich einerseits ein lacunöses Rindengewebe mit gewaltigen Luftkammern, anderseits eine äußere Schutzscheide, umgeben von einer wenn auch nur schwach ausgebildeten, aber bleibenden, einschichtigen Wurzelhülle. Anfangs, wenn sich das Sympodium noch dicht über dem Sumpfe befindet, oder so lange der Wasserstand hoch ist, sind die meisten Wurzeln Wasserwurzeln; bei niedrigem Wasserstande oder wenn der Stamm höher hinaufgeklettert, werden die oberen Stücke der hinuntergesandten Wurzeln zu Luftwurzeln, Wurzelträgern. Sie sind bis zum Wasserspiegel unverzweigt, besitzen auch Chlorophyll in der Rinde. Allen Wurzelteilen aber, sowohl den unter dem Wasserspiegel befindlichen, als den Luftwurzeln, kommt eine äußere Endodermis und das einschichtige Velamen zu (Fig. 11), so dass dieselben im Notfalle den nötigen Schutz gegen übergroße Transpiration gewähren.

Unter dieser epidermoidalen Schicht liegt die Rinde, deren innere Hälfte eine ungemein regelmäßige Zellanordnung besitzt (Fig. 11). Hier zeigen die rechteckigen, an den Ecken abgerundeten Zellen viereckige Intercellularräume, während die äußeren Partien des Rindenparenchyms lückenlose, polyedrische Zellen aufweisen. Bei älteren, längeren Wurzeln, und zwar sowohl in den in der Luft, als auch im Wasser befindlichen Teilen, entstehen die vorhin erwähnten Luft-Lacunen dadurch, dass in den mittleren Gewebepartien der Rinde einzelne Zellkomplexe zusammenschrumpfen und schließlich ganz zerstört und resorbirt werden (Fig. 11). Einzelne Rindenparenchymzellen enthalten Gerbstoff. — Im Gefäßbündel kommen Secretschläuche auch in der Wurzel vor. Dieselben liegen meistens je einer zur Seite des Siebteils (Fig. 11); nur wenige begleiten die Gefäße und durchziehen das Zwischengewebe. Engler [1]) sagt von dem Secrete bei vielen *Lasioideen*, dass der Inhalt der Gerbstoffzellen »eine ähnliche, wenn auch nicht vollkommen gleiche Färbung und Beschaffenheit mit dem der Milchsaftröhren besitze«, was auch von den gleichen Vorkommnissen der Secrete in den Wurzeln gilt. Es ist schwierig zu sagen, ob man Gerbstoff oder Milchsaft vor sich hat.

Die zweite Gruppe der meistens knolligen *Amorphophalleae* zeigt in den Wurzeln der vier untersuchten Arten (*Hydrosme Rivieri* und *Eichleri*, *Amorphophallus campanulatus* und *Anchomanes dubius*) zahlreiche Secretschläuche im centralen Cylinder. Dieselben begleiten zu zweien, ziemlich regelmäßig jederseits einer, die Siebteile bei *Hydrosme Eichleri*; bei *Amorphophallus* und *Anchomanes* liegen sie fast ausschließlich den Gefäßteilen an; bei *Am. Rivieri* fand ich sie selten den Leitelementen anliegend. Die grö-

1) Suites au Prodromus II, p. 9.

ßere Zahl durchzog hier das Zwischengewebe. — Bei *Hydr. Rivieri* und *Am. campanulatus* fand ich auch spärliche Secretzellen im Rindenparenchym. Das Secret bei den beiden letzteren war sowohl in Rinde wie im Radiärbündel bei einer Nachuntersuchung im September rosenrot, mit wenigen körnigen Bestandteilen erfüllt, färbte sich aber mit doppeltchromsaurem Kali intensiv braun. — Die untersuchten *Amorphophalleen* besitzen eine einfache oder doppelte Epidermis (*Hydrosme Rivieri*, *Amorphophallus campanulatus*)[1], ein mit mehr oder weniger großen Intercellularräumen erfülltes Rindengewebe, welches hier und da Rhaphiden führt. Bei *Anchomanes dubius* ist dasselbe ein lockeres, lacunöses Schwammgewebe.

Die Unterfamilie der Lasioideen zeigt also, soweit untersucht, auch in der Wurzel Secretschläuche, welche zu dem Leitsystem in Beziehung stehen.

V. Philodendroideae.

Diese große Unterfamilie bietet in ihren Wurzeln ein ähnliches Interesse dar wie die *Pothoideae*. Auch hier finden wir alle Arten von Wurzeln vertreten, denn wir haben hier sowohl Sumpf- und Schattenpflanzen, als kletternde und nicht kletternde Epiphyten. Die Unterfamilie zerfällt nach Engler ihrer Blütenbildung zufolge in zwei Gruppen, deren erste die *Philodendreae* sind. Die Arten der Gattung *Schismatoglottis* (*Lavallei*, *calyptrata*, *neo-guineensis*) zeigen von einer doppelten Epidermis umhüllte Nährwurzeln. Die Rinde, welche sonst keinerlei Eigentümlichkeiten aufweist, besitzt hier und da Secretzellen, welche bei *S. calyptrata* freilich nur äußerst spärlich vorhanden sind. Krystalle treten nur in Form von Rhaphiden auf, nicht in Form von Drusen. Das axile Fibrovasalbündel enthält in reicher Zahl Secretschläuche, welche die Leitgewebe begleiten. Dieselben liegen meist zu dreien den Siebteilen an und zwar meistens so angeordnet, dass einer an der äußeren, zwei an der inneren Seite derselben dahinlaufen. Bei der Gattung *Homalomena*, deren einer Vertreter schon öfters untersucht (van Tieghem, Leitgeb) und beschrieben ist, zeigen die Luftwurzeln ein Velamen und eine äußere Endodermis. Die Tracheidenhülle, bei *Homalomena Wallisii* ein- und zweischichtig, bei *H. spec.* drei-, bei *H. rubescens* drei- bis vier-, bei *H. coerulescens* fünf- bis sechsschichtig, besteht aus auf dem Querschnitt spitz rhombischen, zartwandigen Tracheiden. Die äußere Endodermis weist auf Längs- und Tangentialschnitten unregelmäßig verteilte, große Scheiden- und kleine Durchlasszellen auf. Im Alter und in der Erde überlässt sie ihre Funktion einem Korkgewebe. Die Rinde ist hier wie bei *Philodendron*, ähnlich der

---

1) Lakowitz sagt in seiner Dissertation: »Über die beiden etc. Araceen *Amorph. Rivieri* Dur. und *A. campanulatus* Bl.« p. 19, dass die Epidermis der Wurzel von *A. campanulatus* nur einschichtig sei. Ich fand sie jedoch zweischichtig.

oben besprochenen *Monstera*, stark gerbstoffhaltig. Ferner besitzt *Homalomena*, soweit untersucht, auch schon die namentlich für *Philodendron* so charakteristischen Harzgänge, die aber bei *Homalomena* nie von einer Sklerenchymscheide umgeben werden, wie das bei allen derartigen Organen in älteren Wurzeln von *Philodendron* der Fall ist. Diese Harzgänge sind auf Querschnitten ungefähr in Kreisen angeordnet. Die Rindenzellschichten sind wenigstens in den inneren Partien concentrisch-strahlig angeordnet, und einzelne von ihnen beherbergen Rhaphidenbündel. In älteren Wurzeln war das Grundgewebe des axilen Fibrovasalstranges verholzt.

Bei allen untersuchten *Homalomena*-Arten finden sich im centralen Cylinder Secretschläuche in Menge. Die größere Zahl derselben liegt freilich im Zwischengewebe, und auf diese kommt es nicht an; nur wenige begleiten die Leitelemente und zwar gewöhnlich die Gefäße, sehr selten die Siebteile; auch die Gefäße führen häufig Secret, wie es scheint. — An die Gattung *Homalomena* schließt sich die nicht nur im Blütenbau, sondern auch im Bau der Wurzel verwandte Gattung *Chamaecladon* an. Bei den beiden untersuchten Formen, *C. pygmaeum* und var. *purpurascens*, ist der Bau der epidermoidalen Schicht hervorzuheben: Beide besitzen ein aus 2—3 Zelllagen bestehendes Velamen, dessen tangentiale Wandungen schwach verdickt sind; die darunter liegende äußere Endodermis ist nicht typisch wie bei den Orchideen; 2—3 oder mehr Scheidenzellen werden immer nur von einer Durchlasszelle unterbrochen. Unter der Endodermis liegt ein hyalines, im Alter schwach sklerenchymatisches Hypoderm, aus kleinen Zellen bestehend. Die Rinde besitzt hier auch noch Harzgänge, wie *Homalomena* und *Philodendron*, doch werden hier die Excretgänge nicht von drei bis vier Lagen kleiner, secernirender Zellen umgeben wie bei den vorigen, sondern meist nur von einer Schicht; daher fallen die Harzgänge bei *Chamaecladon* nicht so ins Auge.

Die Zellen der Rinde sind stark mit Stärke erfüllt, die in großen, traubig zusammengesetzten Körnern auftritt. Ältere Wurzeln zeigen eine Verdickung des centralen Zwischengewebes und Verholzung der Gefäße sowohl, wie eine Verdickung der inneren Endodermis. Letztere beginnt wie überall, wo sie auftritt, vor den Siebteilen und ergreift erst dann die vor den Gefäßteilen liegenden Endodermzellen. In der Rinde sind ungemein reichlich Secretzellen, im Bündel sehr zahlreiche Secretschläuche vorhanden, deren Stellung jedoch keine ausgeprägte ist.

Von der Gattung *Philodendron* werden zahlreiche Arten im hiesigen botanischen Garten kultivirt. Dieselben sind teils kurzstämmige, teils und zwar meistens kletternde Epiphyten, in der Natur wohl oft mit besonders differenzirten Haft- und Nährwurzeln ausgestattet. Die jungen Luftwurzeln besitzen alle ein Velamen, welches selten zwei-, meistens einschichtig, zart und von geringer Dauer ist, und welches eine typische äußere Endodermis, aus regelmäßig abwechselnden kleinen und großen Zellen gebildet,

umgiebt. Die Zellen des Velamens sind rundlich, etwas radial gestreckt. Die Entwicklungsgeschichte des Velamens und der Rindenschutzscheide ist dieselbe wie bei *Anthurium*, *Monstera* u. a. Das Velamen entsteht aus dem Dermatogen; die äußere Endodermis ist als eine darunter liegende besondere Zellschicht schon im Urmeristem des Vegetationspunktes angelegt. Die Wurzelhaube zieht sich hier weit auf die Wurzel hinauf, ihre Zellen lösen sich dann aber aus dem Verbande, blättern ab, hinterlassen also nicht solche Hautstücke wie etwa *Monstera*. Unter der äußeren Endodermis liegt ein sehr kleinzelliges, mehrschichtiges Hypoderm (Fig. 12), dann beginnt die Rinde. Dieselbe ist, wie auch bei *Homalomena*, stark gerbstoffhaltig, ferner von mehr oder minder zahlreichen Harzgängen (Fig. 15), die in Kreisen angeordnet sind, durchzogen. Krystalldrusen und Rhaphiden finden sich bei allen *Philodendron*-Arten. Die Drusen sind nicht so zahlreich um das Bündel gruppirt wie bei *Anthurium*; meistens durchsetzen sie in größerer oder geringerer Zahl das Rindenparenchym, oft finden sie sich auch nur in den äußersten Schichten desselben. Letzteres gilt von den Rhaphidenzellen und -Schläuchen durchweg.

Der centrale Cylinder, von einer Kernscheide mit radial verkorkten Wänden begrenzt, bleibt bei den meisten *Philodendron*-Arten rund; bei *Philodendron speciosum* aber ist er in älteren Wurzeln auf dem Querschnitt dreilappig, bei *P. bipinnatifidum* vier- bis fünflappig. (In der Jugend ist er auch bei diesen rund). Bei diesen beiden letzten Arten, welche einander sehr nahe verwandt und einer von den übrigen ziemlich verschiedenen Sektion angehören, ist die Rinde insofern etwas abweichend gebaut, als die Zellen rund sind und große Intercellularräume zwischen sich lassen. Nur gegen die beiden Schutzscheiden hin wird der Verband der Zellen wieder inniger und lückenloser. Bei *Philodendron bipinnatifidum* beobachtete ich in alten, 2—3 cm dicken Nährwurzeln eine eigentümliche Art der Zellteilung; die runden Zellen teilten sich durch Querwände in zwei Tochterzellen und zwar geschah dies nicht etwa in einer bestimmten Ebene, sondern nach allen Richtungen des Raumes. Bei vielen solcher in Teilung begriffener Rindenzellen teilte sich dann schon wieder eine Tochterzelle, noch ehe sie ausgewachsen und die Gestalt der Mutterzelle angenommen, durch eine zu der ersten senkrecht stehende Querwand in zwei neue Zellen. Hierdurch kommt eine Art Dickenwachstum mit gleichzeitiger Vermehrung der Lufträume zustande. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass durch dieses secundäre Wachstum, und zwar wenn dasselbe nur an gewissen Stellen der innersten Rinde [wo ich es beobachtete] auftritt, die lappige Bildung des axilen Cylinders entsteht. An den Stellen, wo das Wachstum stattfindet, wölbt sich die Rinde weit in das axile Bündel hinein, während die im Wachstum nicht geförderten Partien zurückbleiben. Doch ist dies nur eine Vermutung; ich habe den Vorgang nicht weiter verfolgen können.

Der axile Cylinder in älteren Wurzeln von *Philodendron* besitzt, wie

schon de Bary[1]) erwähnt, Gefäßteile, welche sämtlich oder zum Teil »in der Form eines \/ convergiren.« Es sind nun die »innerhalb eines \/ gelegenen Siebgruppen kleiner als die zwischen zwei \/.« (Vergl. die Abbildung[2]) de Bary's!) Dieses radiale Gefäßbündel zeigt bei allen *Philodendron*-Arten Secretschläuche, welche die Leitgewebe begleiten. Die Stellung der Secretschläuche ist eine charakteristische: sie liegen nämlich den radial gestreckten Siebteilen seitlich in größerer Anzahl an, meistens jederseits vier bis fünf. Auch die rundlichen Siebteile begleiten sie, aber nur jederseits einer. Einige sieht man auch stets (auf Querschnitten) neben den Gefässen und im Zwischengewebe verlaufen. Im ganzen ist ihre Anzahl eine sehr bedeutende. Wir finden also bei *Philodendron* in der Wurzel neben ausgesprochenen Excretbehältern, den Harzgängen, auch noch zahlreiche Secretbehälter. — Die Verholzung und Verdickung gewisser Teile zeigt sich schon bei den unbewurzelten Wurzelträgern; ich studirte das Eintreten der Verdickung bei *Phil. Imbe*, *robustum*, *crassinervium* und *pinnatifidum*. Wurzelträger von *Phil. Imbe*, *robustum* etc. zeigten an der Spitze ein einschichtiges Velamen, darunter eine äußere Endodermis und unter dieser das kleinzellige, hyaline Hypoderm (Fig. 12). Wenige Centimeter von der Spitze begann der innerste Kreis der Harzgänge und zwar die dem Bündel zugekehrten Seiten derselben sich mit Sklerenchymscheiden zu umgeben; diese Verdickung schritt dann bei einem circa 1 m langen, aber noch nicht in die Erde eingedrungenen Wurzelträger von *Philodendron robustum* so weit fort, dass bei 10 cm die innersten Harzgänge schon ringsum ausgebildete Sklerenchymscheiden zeigten (Fig. 16). Bei 15 cm Entfernung von der Spitze schrumpfte das Velum zusammen und die (zwei) Schichten des Hypoderms zeigten verdickte, lichtbrechende Wände (Fig. 13). Bei 20 cm Länge begann das centrale Zwischengewebe zu verholzen, die äußeren Harzgänge umgaben sich auf der Innenseite mit sklerotischen Zellen. Weiter aufwärts werden alle Verdickungen stärker. Das unter der Sklerenchymschicht liegende Gewebe hat durch tangentiale Teilungen Korkgewebe gebildet, dessen äußerste Schicht (Fig. 14) in radialer Richtung stark gestreckte Zellen zeigt, die auf dem Querschnitt einer Endodermis ähnlich sehen. Die äußere Endodermis ist ganz vertrocknet und wird bei circa 35 cm Länge mit der Sklerenchymschicht teilweise abgeworfen, und beide blättern so ab, dass die Wurzel, namentlich an den Stellen, wo sie Biegungen macht, von zähen Baststreifen umgeben ist. Alle untersuchten älteren Wurzeln von *Philodendron* (bis auf die Wurzeln von *P. bipinnatifidum* und *speciosum*) zeigen diese Bastumhüllung. Hand in Hand mit diesen Bildungen

1) l. c. p. 375.

2) Anm. Diese Abbildung zeigt zwar die beiden Zelllagen der epidermoidalen Schicht; die innere Zellreihe aber, die äußere Endodermis, wird als »Periderma« bezeichnet; ferner werden die Harzgänge mit den Sklerenchymscheiden als »Faserbündel, welche milchsaftführende Intercellulargänge umschließen« bezeichnet!

und Veränderungen in der epidermoidalen Schicht geht eine Verdickung der centralen, dann der peripherischen Zellen des Grundgewebes des axilen Cylinders, sowie der inneren Endodermis vor sich, anfangs nur vor den Siebteilen, dann auch vor den Gefäßteilen; sodann ergreift die Sklerose auch die inneren Rindenschichten, welche stark verdickt und getüpfelt werden. Überall aber findet sich Chlorophyll im Wurzelträger, wenn, namentlich am Grunde desselben, auch nur in den äußersten Rindenschichten. Auch die Wurzel durchläuft, je weiter sie in den Boden eindringt, alle diese Stadien.

Anders aber verhalten sich jene beiden *Philodendron*-Arten, deren centrale Gefäßbündelstränge auf dem Querschnitt nicht rund, sondern durch einspringende Leisten von Rindenparenchym gelappt erscheinen. In der Jugend sind die Gefäßbündelstränge beider rund auf dem Querschnitt, aber schon jetzt erweist sich das ganze Grundgewebe des axilen Bündels mit Gefäßen und Siebröhren durchsetzt, welche noch keine Spur von Verholzung zeigen. Später tritt eine schwache Verholzung der Gefäße und des Zwischengewebes ein; es bleiben aber unverdickt die innere Endodermis sowohl, wie die sie umgebenden Rindenschichten, die sich sonst bei allen untersuchten *Philodendron*-Arten stark verdicken. Auch Sklerenchymscheiden um die Harzgänge werden hier nicht gebildet. Die alten Wurzeln werden von einer 20—30 Zelllagen starken Korkschicht umgeben. Die Wurzel von *P. bipinnatifidum* ist ungemein reich an Harz, welches einen eigentümlichen, penetranten Geruch besitzt.

Die Luftwurzeln werden auch hier willkürlich bald zu Haft-, bald zu Nährwurzeln ausgebildet, welche die schon erwähnten Unterschiede im anatomischen Bau zeigen. Doch fand ich bei den meisten *Phil.*-Arten diesen Unterschied bei weitem nicht so ausgeprägt, wie bei der oben beschriebenen *Monstera deliciosa*. Meistens entsprangen die Wurzelträger in horizontaler Richtung dem Sympodium und senkten sich dann, dem positiven Geotropismus folgend, in sanftem Bogen der Erde zu. Da sie ein ungemein ergiebiges Längenwachstum besaßen, so verfehlten sie wegen ihrer ursprünglich horizontalen Anlage die Erde der nicht umfangreichen Behälter. Da diese hoch auf Brettergalerien standen, so krochen die Luftwurzeln dann lange auf dem mit Steinplatten belegten Boden umher, bis sie endlich eine Lücke fanden und sich nun in die Erde bohrten, um sich zu bewurzeln, falls nicht die Hand des Gärtners ihrer die Hausordnung störenden Keckheit ein Ziel setzte und sie herausriss.

Wo die Funktion der Ernährung und Befestigung deutlich und auffallend auf verschiedene Wurzelorgane verteilt war, da folgten auch die Nährwurzeln genau dem Gesetz der Schwere, während die Haftwurzeln senkrecht zum Stamm sich eine Stütze suchten. So senkten sich die sehr zahlreichen Wurzelträger des zierlichen *Philodendron Imbe*, wie die Saiten einer Harfe einander genau parallel laufend, in schnellem Wachstum zur Erde,

während die Haftwurzeln die Befestigung des Sympodiums übernahmen, freilich unterstützt von der sorglichen Hand ihres Pflegers.

Die Gattung *Zantedeschia*, früher *Richardia* (fälschlich *Calla* genannt), zählt, ebenso wie *Peltandra*, nur Bodenpflanzen unter ihre Vertreter. Die beiden untersuchten Arten von *Zantedeschia* (*aethiopica* und *albo-maculata*), sowie *Peltandra virginica* besitzen eine einfache Oberhaut, deren Zellen häufig in Haare auswachsen. Die Rindenzellen sind bei *Zantedeschia* sehr groß und stärkelos. Rhaphiden oder Drusen kommen nicht vor. Die Rinde von *Peltandra* deutet in ihrem Bau an, dass die Pflanze in sehr feuchtem Substrate wurzelt. Etwa sechs Schichten Rindenparenchym umgeben die Schutzscheide; dann folgt strahliges Schwammgewebe mit weiten Luftlacunen, dann wiederum vier bis sechs Schichten lückenlosen Rindengewebes, umgeben endlich von der Oberhaut. Secretzellen sind im Rindenparenchym gar nicht, Secretschläuche im Bündel nur spärlich vorhanden.

Die zweite Gruppe der *Philodendreae* sind die *Aglaonemeae*, zu welchen die Gattungen *Aglaonema* und *Dieffenbachia* gehören. Die drei untersuchten Arten von *Aglaonema* (*A. simplex*, *nitidum* und *commutatum*) besitzen sämtlich eine doppelte Epidermis, deren radial gestreckte Zellen auf dem Querschnitt regelmäßig zickzackartig ineinandergreifen. Ihre Wände färben sich sehr schön mit Fuchsin. Unter der Epidermis liegt ein Hypoderm. Die Rinde enthält bei allen Rhaphidenschläuche und Krystalldrusen in beträchtlicher Menge. Eigentümlich ungleich verhalten sich aber die drei Arten in Bezug auf das Vorkommen von Secret in ihren Wurzeln. Während *Aglaonema nitidum* reichlich Secretschläuche im Bündel und Secretzellen in der Rinde besitzt, treten bei *A. commutatum* nur Secretschläuche im Bündel auf und zwar viel spärlicher als bei den vorigen. Bei *A. simplex* gelang es mir nicht, trotz sorgfältigster Untersuchung, Secretschläuche oder Secretzellen nachzuweisen.

Constant war das Fehlen jeder Spur von Secret in den Wurzeln der Gattung *Dieffenbachia*, von welcher ich sieben Arten untersuchte. Die grünen Luftwurzeln derselben, alle ausgesprochene Nährwurzeln mit positivem Geotropismus, sind recht saftreich, dennoch gelang es mir trotz wiederholter Bemühungen nicht weder mit Kaliumbichromat, noch mit Corallin-Soda und Kalihydrat, wobei sonst die Secretschläuche schön hervortreten, auch nur eine Spur von Secret zu constatiren: Die Wurzeln der untersuchten *Dieffenbachien* besitzen demnach keinerlei Art von Secretzellen und -Schläuchen. — Wie *Aglaonema* hat *Dieffenbachia* auch eine doppelte Epidermis, deren äußerste Schicht sich häufig gabelnde Wurzelhaare treibt. Ein Hypoderm unterstützt die Epidermis. Die in den oberirdischen Teilen grüne Rinde zeigt sehr lange Rhaphidenschläuche und Krystalldrusen, welch' letztere namentlich den axilen Cylinder umgeben. Von einer Verholzung von Teilen der Rinde oder des (auch hier typisch gebauten) Axencylinders habe ich nichts bemerkt.

Im großen und ganzen finden sich also auch in den Wurzeln der Philodendroideen Secretschläuche, welche mit dem Leitgewebe in Beziehung stehen. Ausnahme davon machen jedoch durchweg die untersuchten Arten der Gattung *Dieffenbachia*.

VI. Colocasioideae.

Die Gruppen, welche in der Unterfamilie der *Colocasioideae* dem Blütenbau nach sich unterscheiden lassen, zeigen in der Struktur ihrer Wurzeln nur geringe Unterschiede.

Die erste Gruppe der *Ariopseae* besitzt in der Wurzel von *Ariopsis peltata* keine besonderen Eigentümlichkeiten: Die Wurzel dieses Knollengewächses wird von einer einfachen Oberhaut umgeben; dann folgt eine weitmaschige, aus rhombischen Zellen bestehende und mit Rhaphidenschläuchen durchsetzte Rinde. In dem axilen Gefäßbündel sind Secretschläuche nur spärlich vorhanden. Es gelang mir nicht wegen Mangels an Material, die Lage derselben zu bestimmen. Auf Längsschnitten schienen sie stets den Gefäßen anzuliegen.

Die Gruppe der *Colocasieae* weist teils Knollengewächse (*Gonathantus*, *Remusatia* etc.), teils Pflanzen mit dicken Rhizomen (*Alocasia*, *Steudnera* etc.) auf. Die Epidermis der Wurzeln ist einschichtig; oft ist ein Hypoderm vorhanden. Die Rinde zeigt in den inneren Partien, wie dies schon van Tieghem von *Alocasia odora* u. a. beschreibt, eine concentrische, radiale Zellanordnung und kleine viereckige Interstitien. Hier und da ist in oberirdischen Wurzelteilen Chlorophyll vorhanden. In der Mitte der Rinde (auf dem Querschnitt) wird diese Zellanordnung unregelmäßig. Die Zellen, welche hier besonders groß sind, runden sich ab und nehmen nach außen zu unregelmäßig polygonale Form an, wobei sie sich zu einem lückenlosen Verbande aneinander schließen. *Colocasia Antiquorum* zeigt, ähnlich wie *Lasia spinosa*, in der mittleren Zone des Rindenparenchyms weite Luftgänge. Bei allen Wurzeln finden sich in der Rinde Rhaphidenschläuche. Während die Schutzscheide des centralen Cylinders bei den meisten *Colocasieae* die Längsrichtung der Tafelform ihrer Zellen tangential geordnet aufweist, besteht dieselbe bei *Schizocasia Portei* aus radial gestreckten Zellen, welche in einer jungen Wurzel vielfach in Teilung begriffen waren. Ähnliches berichtet Lakowitz [1]) von *Amorphophallus campanulatus*, wo ich Teilung der Kernscheidenzellen aber nicht wieder beobachtet habe.

Eine schwache Verdickung der Zellen des Zwischengewebes im Centralcylinder der Wurzel und eine Verdickung der Endodermis, wie van Tieghem sie schon bei alten Wurzeln von *Alocasia odora* und *Colocasia Antiquorum* beschreibt, habe ich hier bei diesen und bei *Colocasia Veitchii* gefunden.

---

1) l. c. p. 21.

Bei den *Colocasieae* (*Gonathantus sarmentosus*, *Schizocasia Portei* etc.) kommen ferner in der Rinde einzelne mit Kaliumbichromat sich färbende Secretzellen vor, deren Form von der der Rindenzellen nicht abweicht. Die Secretschläuche liegen in den Fibrovasalsträngen der Wurzeln der *Colocasieae* entweder zu beiden Seiten des Leptoms oder unregelmäßig zerstreut demselben an. Seltener begleiten sie die Gefäße, oder durchziehen das Zwischengewebe. Bei *Alocasia Veitchii* fand ich bei einer Nachuntersuchung im September alle Secrete rot, ähnlich wie bei *Amorphophallus campanulatus*. Durch das Fehlen von Secretschläuchen in der Rinde ihrer Wurzeln unterscheiden sich die beiden besprochenen Gruppen von denen der *Caladieae* und *Syngonieae*, eine interessante Thatsache, da diese Gruppen sonst sehr nahe verwandt sind.

Die *Caladieae*, von welchen die beiden Gattungen *Xanthosoma* und *Caladium* untersucht werden konnten, zeigen in ihren dem Rhizom entspringenden Wurzeln eine Oberhaut, welche ein Hypoderm überlagert. Die Rinde hat einen ähnlichen Bau wie die der *Colocasieae*: Die inneren Partien besitzen concentrische und radiale Zellanordnung, während die äußeren Schichten unregelmäßig aneinanderschließende eckige Zellen zeigen. Hier treten auch wieder zahlreiche Krystalldrusen in einzelnen Zellen oder Reihen von solchen auf, welche gedrungener und breiter als die Rindenparenchymzellen sind. In der Rinde finden sich hier, wie bei der folgenden Gruppe der *Syngonieae*, neben Secretzellen auch Secretschläuche. Diese Rindensecretschläuche liegen meist nahe der epidermoidalen Schicht und sind, wie jene im radialen Gefäßbündel, durch Querwände gegliedert. Sie schmiegen sich in den Intercellularräumen den Ausbuchtungen der Rindenzellen an. Ob diese in der Rinde vorkommenden Secretschläuche denen im Centralcylinder gleichwertig sind, wie wohl möglich wäre, kann nur die Entwickelungsgeschichte derselben lehren. Da hierzu aber junge Keimpflanzen nötig sind, die nicht zu beschaffen waren, so kann ich dies nicht entscheiden. Das axile Gefäßbündel der *Caladieae* wird von einer Endodermis begrenzt, welche, wie schon VAN TIEGHEM bei *Xanthosoma violaceum* beobachtete, sich frühzeitig verdickt und Tüpfel erhält. Später beginnt eine Verholzung des centralen Zwischengewebes (*X. Lindeni*). Die Secretschläuche im Centralcylinder haben hier eine ziemlich ausgeprägte Lage, da sie meist, je einer auf jeder Seite, das Leptom begleiten. Bei *Xanthosoma* liegen außerdem noch zahlreiche Secretschläuche den (äußeren) Gefäßen an und durchziehen das Zwischengewebe.

Die letzte Gruppe der *Syngonieae*, von denen ich die kletternden *Porphyrospatha Schottiana*, *Syngonium peliocladum* (Fig. 10) und *S. albolineatum* untersuchte, zeigt im Bau der Luftwurzeln genau dieselben Merkmale wie die vorige Gruppe, nur besitzt sie gemäß ihrer anderen Lebensweise eine äußere Endodermis mit einem einschichtigen, bald zu Grunde gehenden Velum und in den oberirdischen Luftwurzelteilen Chlorophyll.

Die Secretschläuche im centralen Cylinder liegen meistens zu je zweien auf jeder Seite des Leptoms und fallen durch ihre Größe neben den Elementen des Siebteils auf (Fig. 10).

Die Unterfamilie der *Colocasioideae* weist in den Wurzeln ihrer Vertreter, soweit untersucht, durchweg Secretschläuche im centralen Cylinder auf, welche bei den meisten Colocasioideen den Siebteilen seitlich anliegen. Die beiden letzten Gruppen (*Caladieae* und *Syngonieae*) besitzen Secretschläuche auch in der Rinde. Das Secret ist in dieser Familie mit ziemlicher Sicherheit als ein gerbstoffhaltiger Milchsaft zu erkennen.

VII. Aroideae.

Von der Unterfamilie der *Aroideae* standen mir nur Vertreter der Gruppe der *Areae* zur Verfügung, nämlich *Arum maculatum*, *orientale*, *Sauromatum venosum*, *Pinellia tuberifera*, *Spathicarpa sagittifolia*, *Biarum Bovei*, *tenuifolium*, *Arisarum proboscideum* und *Dracunculus vulgaris*, sämtlich Knollengewächse. Alle besitzen eine einfache Oberhaut, zeigen in der Rinde Rhaphiden und (bis auf *Spathicarpa* und *Dracunculus*, wo es an reichlichem Material mangelte) im axilen Strang Secretschläuche. Dieselben sind freilich nur sehr spärlich vorhanden und schwer nachzuweisen. Ihre Lage konnte ich nur bei zweien mit einiger Sicherheit constatiren, bei *Arisarum* lagen sie den Gefäßen, bei *Biarum tenuifolium* teils den Gefäßen, teils auch den Siebteilen an; eine bestimmte, ausgeprägte Stellung war auch hier nicht zu ermitteln. Die Wurzeln der untersuchten *Aroideae* zeigen also ebenso wie Stamm- und Blattorgane die systematisch verwendbaren histologischen Merkmale.

VIII. Pistioideae.

Im hiesigen Aquarium schwimmen auf der Oberfläche des Wassers die Blattrosetten von *Pistia Stratiotes*, welche unten zahlreiche lange Faserwurzeln tragen und sich durch stolonenartige Sprosse schnell vermehren. Die Wasserwurzeln von *Pistia* sind von äußerst zierlichem Bau. Der Querschnitt zeigt die Endodermis des centralen Cylinders umgeben von zwei Rindenzelllagen; dann folgen dünne einzellig-fadenförmige Strahlen, welche weite Luftkammern zwischen sich lassen und das innere Rindenparenchym mit dem äußeren (5—6-schichtigen) verbinden. Merkwürdig ist in den Zellstrahlen, welche aus einzelnen Zellen bestehende Streifen bilden, das Vorkommen von Krystalldrusen.

Resultat.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, die gemachten Beobachtungen kurz zusammenzustellen und zwar in der Weise, dass ich die einzelnen Teile der Wurzeln der *Araceen* kurz beschreibe und dann auf das Resultat in Bezug auf das System eingehe.

Die epidermoidale Schicht ist bei den Bodenpflanzen unserer Familie meistens eine einfache Oberhaut. Einige haben aber auch eine mehrschichtige Epidermis; wir finden zwei (*Schismatoglottis*, *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, *Hydrosme*, *Amorphophallus*, *Schizocasia* etc.), drei (*Acorus*) und selbst vier Schichten (*Zamioculcas*). Die äußerste Schicht bildet die Wurzelhaare aus, die meistens einfach, selten gabelig verzweigt (*Anthurium*, *Dieffenbachia*), immer aber unverdickt sind (im Gegensatz zu vielen epiphytischen *Orchideen*). An Stelle der Oberhaut tritt bei den epiphytischen *Araceen* eine Wurzelhülle. Diese Wurzelhülle, als deren bestes Erkennungsmerkmal mit Leitgeb die sie von der Rinde trennende Endodermis anzusehen ist, ist nur bei einigen *Anthurium*-Arten recht typisch, d. h. aus mehreren Lagen secundär verdickter Tracheïden bestehend. Meistens ist sie zartwandig, selten mehr- (*Anthurium*, *Homalomena*), gewöhnlich einschichtig (*Anthurium*, *Culcasia*, *Monsteroideae*, *Lasia*, *Philodendron*). *Chamaecladon* hat ein zweischichtiges Velum, dessen tangentiale Wandungen schwach verdickt sind.

Im späteren Alter und mit dem Eindringen der Wurzelträger in den Boden gehen mit der Wurzelhülle mannigfache Veränderungen vor sich, während sonst, wo eine Epidermis vorhanden, dieselbe gewöhnlich unverändert bleibt, ausgenommen *Acorus*. Nur bei denjenigen *Anthurium*-Arten, welche ein mehrschichtiges Velamen radicum aufweisen, sowie bei *Homalomena*, bleibt dasselbe und zwar nur an den Wurzelträgern länger bestehen. Auch bei *Lasia spinosa* bleibt das einschichtige Velum unverändert. Alle übrigen epiphytischen *Araceen* verlieren dasselbe sehr bald, nachdem es angelegt ist. Die Zellwände der toten Zellen vertrocknen, bleiben nicht als wasseraufsaugende Hülle bestehen und lösen sich von der äußeren Endodermis ab. Beim Eindringen in den Boden werfen es alle ab. Die Wurzelhülle der meisten epiphytischen *Araceen* ist demnach nur entwickelungsgeschichtlich, nicht aber physiologisch als Velamen zu betrachten.

Diese Wurzelhülle wird stets durch eine Schutzscheide von dem Rindenparenchym getrennt. Diese »äußere Endodermis« besteht nur selten (*Philodendron*) aus regelmäßig abwechselnden hellen, größeren Scheidenzellen mit verkorkten Wänden und kleineren, körnig erfüllten Durchlasszellen. Bei der Mehrzahl der hier in Betracht kommenden *Araceen* werden mehrere Scheidenzellen nebeneinander und nur hin und wieder von Durchlasszellen durchbrochen gefunden, und Scheiden- wie Durchlasszellen haben gleichen, hellen Inhalt. Erkennbar ist die äußere Endodermis aber leicht an der feinen Strichelung ihrer verkorkten Wände auf Längsschnitten und der Wellung ihrer Wände auf Tangentialschnitten. Verdickung der äußeren Endodermis fand ich nur bei *Anthurium*-Arten; teils war dieselbe von homogener, teils von körniger, granulirter Struktur (*A. Hookeri* etc.).

Ebensowenig wie die Wurzelhülle spielt auch diese äußere Endodermis lange ihre Rolle als solche. Bei älteren Wurzelträgern und Wurzeln vieler

Anthurien und *Monsteroideen* geht dieselbe durch tangentiale Teilung ihrer Scheidenzellen in ein Korkgewebe über, wobei auch lokale Korkbildung in der äußersten Rinde stattfindet. Man könnte also wohl mit einiger Berechtigung sagen: Die Endodermis dieser *Araceen* ist (mitsamt der äußeren Rinde) in späterem Alter physiologisch als eine Phellogenschicht aufzufassen. Bei Wurzelträgern von *Monstera deliciosa* verdicken sich einzelne Gruppen in diesem Korkgewebe sklerotisch. Bei *Philodendron* geht die Endodermis, wenn auch nicht so schnell als das Velum, zu Grunde. Hier übernimmt ein kleinzelliges Hypoderm und die darunter liegende Rinde die Funktion einer Oberhaut; das Hypoderm wird sklerotisch und die darunter liegende Rinde geht in Korkgewebe über. Diese verschiedenartig gebildeten Sklerenchymschichten der epidermoidalen Schicht, sowohl bei *Monstera* wie bei *Philodendron*, blättern ab und werden bei *Monstera* mit dem darüber liegenden Kork abgeworfen; bei *Philodendron* lösen sich die sklerotisch gewordenen Hypodermschichten als lange Baststreifen los und umgeben, hier und da noch festsitzend, die Wurzelträger, welche so immer noch gegen Knickung geschützt werden. Auch *Chamaecladon* besitzt ein kleinzelliges Hypoderm, dessen Wandungen später sich schwach verdicken und der Wurzel höhere Biegungsfestigkeit verleihen. — Bei den Bodenpflanzen wird auch die Epidermis oft durch ein Hypoderm verstärkt (*Lasioideen*, *Colocasioideen* etc.).

Die Rinde der Wurzeln der *Araceen* ist bei den Sumpf- und Wasserbewohnern dieser Familie von mehr oder weniger großen Lufträumen durchzogen (*Calla*, *Lasia*, *Peltandra*, *Anchomanes*, *Pistia*). Bei den übrigen verdient nur der schon von v. Tieghem beschriebene Bau vieler *Colocasioideen*, der sich auch bei *Monsteroideen*, *Homalomena* etc. findet, hervorgehoben zu werden; hier ist nämlich die innere Hälfte der Zellschichten concentrisch-strahlig angeordnet, während die äußeren Schichten unregelmäßig gelagert erscheinen. Alle oberirdischen Wurzelteile zeigen in der Rinde Chlorophyll, besonders bei den Epiphyten. Stärke wurde in großer Masse bei *Chamaecladon* gefunden. Krystallbildungen in Gestalt von Rhaphiden besitzen fast alle *Araceen*wurzeln. Krystalldrusen finden sich bei den *Caladieen* und *Aglaonemen* einzeln oder in »Krystallfasern« in der ganzen Rinde zerstreut, bei andern (*Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Rhodospatha* etc.) in einem dichten Kreise um das axile Bündel angeordnet. Secret- und Excretbehälter finden sich mannigfach, so einzelne Ölzellen bei *Acorus*, zahlreiche Gerbstoffzellen bei *Anthurium*, vielen *Monsteroideae*, *Lasia*, *Anchomanes*, *Colocasioideae*, *Philodendroideae*; Secretschläuche (Milchsaft) im oben erwähnten Sinne in der Rinde der *Caladieae* und *Syngonieae*; Excretschläuche in Form von Harzgängen bei *Homalomena*, *Chamaecladon* und *Philodendron*. Spicularzellen in den Intercellularräumen der Rinde sind nur bei *Monsteroideen* (*Monstera deliciosa*, *Rhaphidophora decursiva*, *Scindapsus pteropoda*) vorhanden.

Verdickungen in der Rinde kommen, wenn auch nicht so mannigfach wie bei den epiphytischen *Orchideen*, doch auch bei den *Araceen*, und zwar nur bei den Epiphyten häufig vor. Am seltensten sind Verdickungen in der äußeren Rinde; so verdicken sich die äußersten zwei Schichten in älteren Wurzeln von *Culcasia Mannii*, die äußersten 2—4 Schichten von *Spathiphyllum*. Häufiger sind schon in der Mitte oder näher der Peripherie der Rinde zerstreute mechanische Elemente und zwar entweder einzelne, verdickte, schwach getüpfelte Zellen (*Scindapsus picta*, *Monstera dimidiata*, *Stenospermation pompaganense*) oder Gruppen solcher Zellen (*Culcasia Mannii*, *Rhodospatha heliconifolia*). — Alte Wurzeln von *Pothos celatocaulis*, *Monstera* und *Rhaphidophora* besitzen eine mehr oder weniger starke Rinden-Sklerenchymscheide, welche in einiger Entfernung von der Kernscheide dahinläuft.

Bei vielen Epiphyten endlich werden entweder die innersten Rindenzellgruppen von den Siebteilen allein (*Anthurium*, *Philodendron*) oder die ganze innere Rinde sklerotisch (*Anthurium*, *Spathiphyllum*, *Scindapsus aurea*, *Rhodospatha*, *Rhaphidophora*); im letzteren Falle beginnt die Sklerose auch erst vor den Siebteilen und ergreift dann die Schichten vor den Gefäßteilen.

Die Kernscheide oder innere Endodermis, welche alle (untersuchten) *Araceae* besitzen, ist bei der Mehrzahl derselben nur radial verkorkt. Meistens bleibt sie unverdickt. Bei einigen nur (*Anthurium*, *Chamaecladon*, *Philodendron* mit Ausnahme der Gruppe des *Ph. speciosum*) sind die Scheidenzellen vor den Siebteilen sklerotisch, bei wenigen andern verdickt sich die Scheide in ihrem ganzen Umfange (*Alocasia*, *Colocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Philodendron*).

Das axile Bündel zeigt fast durchgängig den typischen Bau: An das einschichtige Pericambium schließen sich die miteinander abwechselnden Gefäß- und Siebteile; die ersteren zeigen an der Peripherie kleine, nach innen zu immer größere Gefäße. Die Siebteile sind klein und bilden rundliche Gruppen auf dem Querschnitt. Nur bei *Philodendron* sind sie stark radial gestreckt. Das übrige wird von einem Zwischengewebe ausgefüllt derart, dass wir von einem centralen Zwischengewebe oder Mark sprechen können. Nur bei *Monstera* und zwei einer besonderen Gruppe angehörigen *Philodendron*-Arten (*Phil. bipinnatifidum* und *speciosum*), hin und wieder auch bei einzelnen *Colocasioideen*, durchsetzen die Gefäße und Siebröhren das ganze Zwischengewebe. Dieses Zwischengewebe verholzt bei allen epiphytischen *Araceen* mehr oder weniger stark. Nie wurde (im Gegensatz zu manchen *Orchideen*) Chlorophyll in demselben gefunden.

Bei den untersuchten *Calloideen*, *Lasioideen*, *Aroideen*, *Colocasioideen* und *Philodendroideen* finden sich im centralen Gefäßbündelstrang mit geringen Ausnahmen (welche wohl meistens bei günstigerem Material zu beseitigen gewesen wären) Secretschläuche, welche die Leitgewebe begleiten. Diese Secretschläuche sind in der Wurzel unverzweigt, in »geraden Reihen«

angeordnet. Was das Secret in diesen dünnwandigen Schläuchen, welche durch Querwände gegliedert sind, betrifft, so ist dasselbe fast nur bei den *Colocasioideen* gut als gerbstoffhaltiger Milchsaft erkennbar. Bei den übrigen ist es blasser, weniger körnig und wohl oft ausschließlich Gerbstoff (*Lasia*). Die Lage der Secretschläuche, soweit dieselbe bestimmt werden konnte, ist keine so ausgeprägte wie bei mehreren Unterfamilien in Stengel und Blattstiel. Meistens begleiten die Secretschläuche die Siebteile, oft aber liegen sie auch den Gefäßteilen an und durchziehen das Zwischengewebe.

Vergleichen wir die in den Wurzeln der *Araceae* gefundenen Merkmale mit den in Stamm, Blattstiel und Blatt constanten Charakteren, denken wir daran, dass die Wurzeln der untersuchten *Pothoideae* sich durch das Fehlen von Spicularzellen und Secretschläuchen auszeichnen, dass nur bei *Monsteroideae* in der Wurzel Spicularzellen, aber keine Secretschläuche zu finden sind, dass alle übrigen Gruppen endlich Secretschläuche besitzen, welche mit den Leitelementen in Beziehung stehen, so dürfen wir wohl sagen, dass im großen und ganzen diejenigen histologischen Merkmale, durch welche sich Stengel und Blatt der einzelnen Unterfamilien des Engler'schen Systems unterscheiden, auch in den Wurzeln wiederkehren, womit also dargethan ist, dass diese in Organen von verschiedenartigster physiologischer Function constanten Merkmale systematischen Wert haben.

Figurenerklärung zu Tafel I.

Die Zeichnungen sind mit Hülfe der Zeiss'schen Camera lucida gemacht.

Abkürzungen: *hb* Wurzelhaube; *ep* Epidermis; *v* Velamen; *E* Äußere Endodermis; *R* chlorophyllhaltige Rinde; *h* Hypoderm; *r* Rhaphidenschlauch oder -zelle; *k* Krystalldruse; *K* Kork; *s* Secretzelle; *S* Secretschlauch; *H* Harzgang; *sp* Spicularzelle; *e* Innere Endodermis; *cyl* centraler Cylinder; *m* Verdicktes Zwischengewebe; *sb* Siebteil; *sk* Sklerenchymscheide; *skl* Sklerenchymschicht; *a* Verdickung der Endodermis.

Fig. 1. *Anthurium egregium.* Stück eines Querschnitts von einem Wurzelträger; *v* das typische Velamen, *a* die granulöse Verdickung der äußeren Endodermis E. $^{175}/_1$.

Fig. 2. *Anthurium fissum.* Querschnitt durch einen alten Wurzelträger, *v* das vertrocknete Velamen. $^{175}/_1$.

Fig. 3. *Anthurium* spec. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt eines Trägers, die Entwickelung des Velamens *v* und der äußeren Endodermis *E*, sowie den Beginn der Verdickung der tangentialen Außenwand der Endodermis und den Anfang der secundären Faserverdickung *b* zeigend. *ax* ideale Axe des Trägers. $^{97}/_1$.

Fig. 4. *Pothos celatocaulis.* Stück des Querschnitts einer Wurzel; *sk* Rindensklerenchymscheide, *m* verdicktes Zwischengewebe. $^{175}/_1$.

Fig. 5. *Monstera pertusa.* Stück eines Querschnitts von einem Träger. Velamen gänzlich vertrocknet. Endodermis und darunter liegende Rinde geht in Kork über. $^{175}/_1$.

Fig. 6. *M. pertusa*, Stück aus demselben Querschnitt wie Fig. 5. Die Endodermis ist noch intact; das Velamen beginnt zu vertrocknen. $^{175}/_1$.

Fig. 7. *M. pertusa*, Stück aus demselben Querschnitt wie Fig. 5. Velamen und Endodermis sind durch Kork nebst eingelagerter Sklerenchymschicht ersetzt. $^{175}/_1$.

Fig. 8. *M. deliciosa.* Peripherischer Teil eines Querschnitts durch einen alten Träger. *sp* Spicularzellen. $^{97}/_1$.

Fig. 9. *M. deliciosa.* Stück desselben Querschnitts wie Fig. 8; *sk* Rindensklerenchymscheide. $^{97}/_1$.

Fig. 10. *Syngonium podophyllum.* Segment eines Querschnitts einer Luftwurzel. *S* Secretschläuche im Bündel und in der Rinde. $^{175}/_1$.

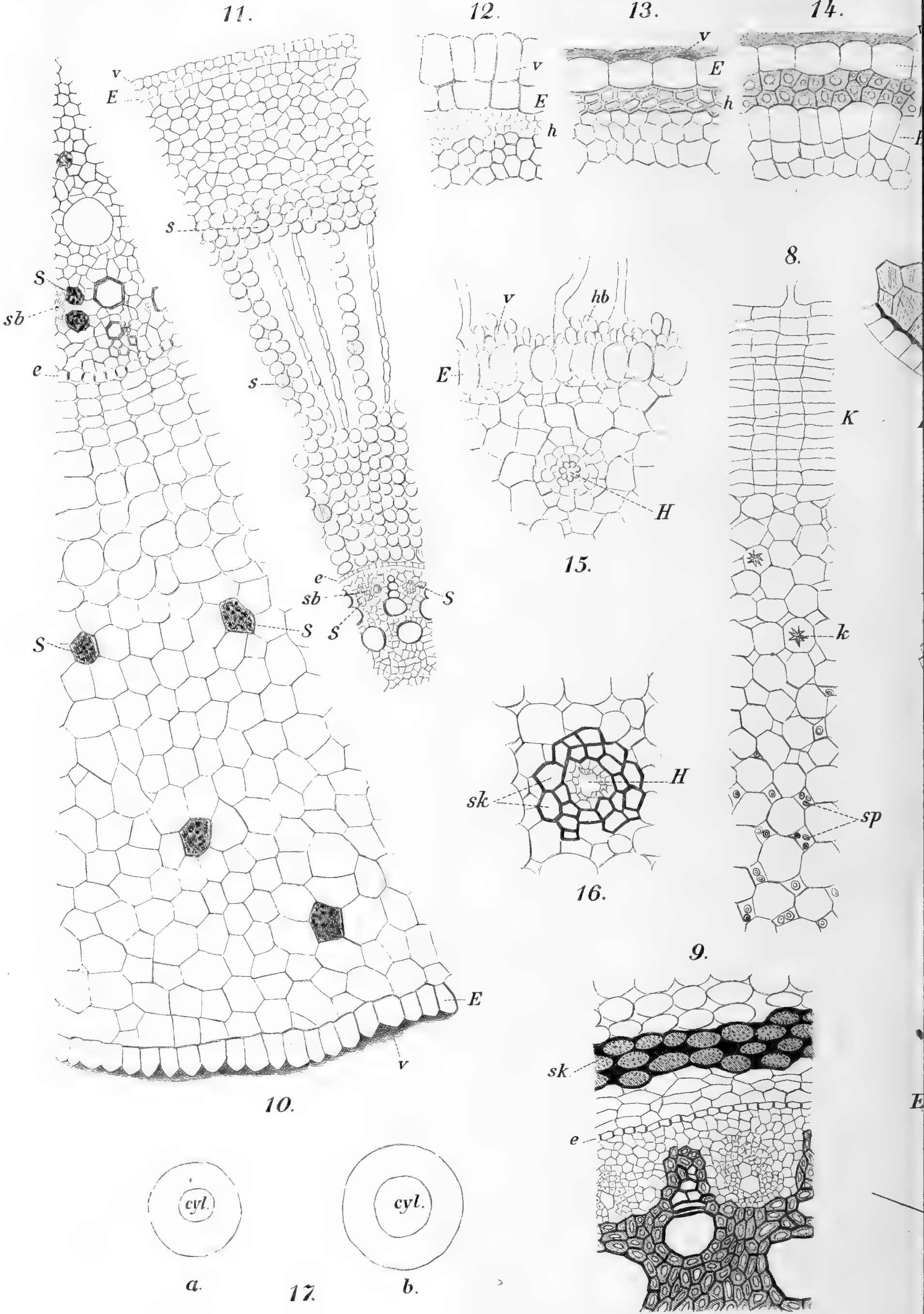
Fig. 11. *Lasia spinosa.* Teil eines Querschnitts einer älteren Wurzel; *s* Secretzellen, *S* Secretschläuche. $^{52}/_1$.

Fig. 12., Fig. 13., Fig. 14. *Philodendron Imbe*, Periphere Teile von drei verschiedenen Querschnitten eines und desselben Trägers, den Verlauf der Bastbildung zeigend. $^{230}/_1$.

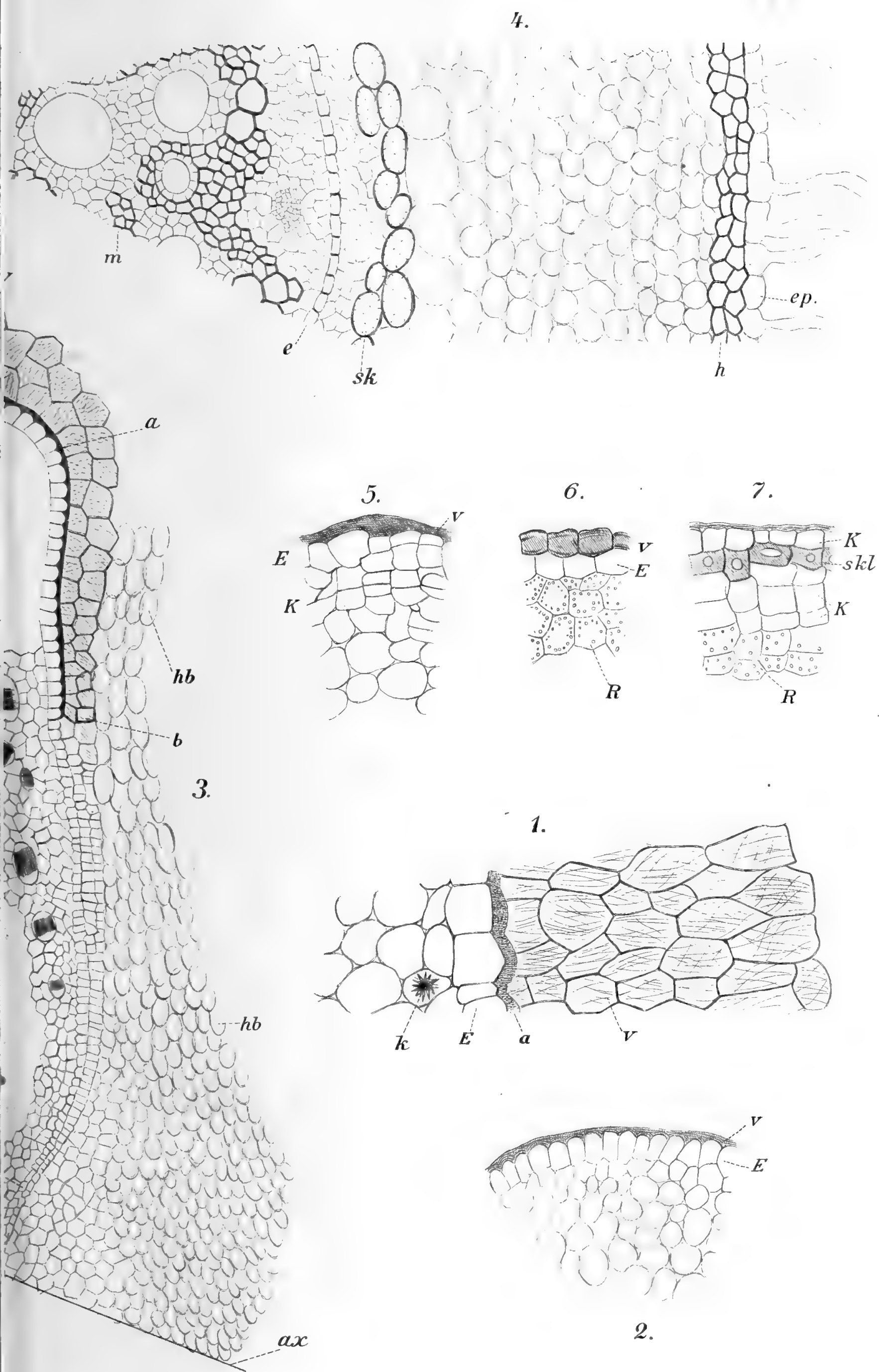
Fig. 15. *Phil. crassinervium.* Teil eines Querschnitts durch einen Träger, nahe der Spitze. *H* Harzgang. $^{175}/_1$.

Fig. 16. *Phil. crassinervium.* Teil eines Querschnitts durch einen Träger, weiter von der Spitze entfernt; *sk* Sklerenchymscheide um den Harzgang. $^{175}/_1$.

Fig. 17. *Monstera deliciosa.* a) Haft-, b) Nährwurzel. $^1/_1$. S. Text p. 19.



Verlag v. Wilh.


4.
m
e
sk
h
ep.
a
hb
b
3.
hb
ax
5.
V
E
K
6.
V
E
R
7.
K
skl
K
R
1.
k
E
a
V
2.
V
E

Beiträge zur Kenntnis der Capparidaceae

von

Dr. Ferd. Pax.

(Mit Tafel II und 2 Holzschnitten.)

Vorliegende Abhandlung wurde durch meine Bearbeitung der *Capparidaceae* für Engler-Prantl's »Natürliche Pflanzenfamilien« veranlasst. Bei einer Revision der einzelnen Gruppen ergaben sich mancherlei neue Thatsachen, zum Teil auch solche Resultate, die einer ausführlicheren Begründung bedürfen, als ich sie in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« zu geben in der Lage sein werde. Aus diesem Grunde veröffentliche ich auf nachfolgenden Blättern die neuen Ergebnisse meiner monographischen Studien über die genannte Familie und bringe dieselben unter drei von einander ziemlich unabhängigen Abschnitten unter. Dieselben handeln:

1) über das neue *Capparidaceen*-Genus *Stübelia* aus Columbien,
2) über die Beteiligung der Axe an der Blütenbildung und
3) über das Andröceum der *Capparidaceae*.

Das Material für meine Untersuchungen lieferten mir nur zum kleinsten Teil die Blüten einiger im botanischen Garten zu Breslau kultivirter *Cleomoideae*; zum größten Teil entnahm ich es den Privatherbarien der Herren Prof. Engler und Prof. Hieronymus zu Breslau; letzterem Herrn verdanke ich auch die neu beschriebene Gattung *Stübelia*. Schließlich gewährte mir auch noch Untersuchungsmaterial das Herbarium der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur und das Herbarium des Kgl. botan. Gartens zu Breslau. Da es sich nicht um eine auf die einzelnen Arten eingehende Monographie handelt, konnte ich mich damit begnügen, Vertreter der meisten Gattungen untersucht zu haben.

1. Eine neue Capparidaceen-Gattung aus Columbien.

Stübelia, Nov. gen. *Capparidacearum* e tribu *Capparidearum*.

Calyx follicularis, irregulariter ruptus, apice subbilobus. Petala 4, aequalia, toro inserta. Discus hemisphaericus androphorum sat breve ferens. Stamina ad 16, exteriora 10, interiora 6, conduplicatione colla-

terali e primordiis 4 orta, ad apicem androphori inserta, aequalia; filamentis filiformibus, liberis, antheris lineari-oblongis, dorso basi affixis, post anthesin tortis. Gynophorum elongatum. Ovarium 1-loculare, anguste oblongum, placentis 2, vix prominentibus, ovulis numerosis, campylotropis, biseriatis; stigmate sessili, subbilobo. Fructus —.

Frutices (vel arbores?) inermes, ramulis et inflorescentia stellatim pubescentibus. Folia alterna, estipulata, simplicia. Flores majusculi (speciosi), racemosi, racemis terminalibus.

St. nitida, nov. spec.

Folia coriacea, ovata, acuminata, juniora utrinque pubescentia, supra mox glaberrima, nitida, subtus opaca, et adulta pubescentia, nervis prominulis. Petiolus brevis. Racemi pilis stellatis densissime vestiti, pauciflori. Flores majusculi, breviter pedicellati; sepalis densissime pilis stellatis vestitis; petalis fere rhombeis. Stamina petalis breviora, glaberrima, ovarium glaberrimum superantia, erecta. Gynophorum strictum, erectum.

Petiolus 0,75—1 cm longus; lamina 8—11 cm longa, 4—5 cm lata. Petala 4—5 cm longa, 3 cm lata. Stamina 4 cm longa. Gynophorum 2—5 cm longum, ovarium 1 cm longum. — Cfr. t. II, fig. 1—11.

Habitat in Columbia, Sabana larga cerca de Cartagena (?), 2.3.68. leg. *Stübel.*

Aus der vorstehenden Diagnose der Gattung geht soviel hervor, dass *Stübelia* ihre nächsten Verwandten unter den beerenfrüchtigen *Capparidaceae* besitzt; denn wenn die Früchte von *Stübelia* bisher auch noch nicht beobachtet wurden, so spricht doch der Habitus, die Bekleidung mit Sternhaaren, die einfachen Blätter, vor Allem aber die innige Vereinigung der Kelchblätter und die spätere Dehiscenz des Kelches für einen engen Anschluss der neuen Gattung an die beerenfrüchtigen *Capparidaceae,* die wir als Unterfamilie der *Capparidoideae* bezeichnen; es existiren aber anderseits gar keine Analogien zu den schoten- resp. kapselfrüchtigen Gattungen, die von den Autoren jenen gegenübergestellt werden und als *Cleomoideae* bezeichnet sein mögen. Ebenso ist es völlig unwahrscheinlich, dass die Gattung *Stübelia* irgend welche nähere Verwandtschaft mit den *Roydsioideae* besitzt, wenngleich diese Frage endgiltig nur durch die Untersuchung der Samen von *Stübelia* gelöst werden könnte. *Emblingia* endlich, die in unserem Sinne als Vertreter der nur in Australien vorkommenden, monotypischen Unterfamilie der *Emblingioideae* gilt, kommt ebenfalls hier nicht in Betracht; die eigentümliche Vereinigung der Blumenblätter zu einem fast spornartigen Gebilde weist der Gattung *Emblingia* eben eine ganz isolirte Stellung innerhalb der Familie an und rechtfertigt die Aufstellung einer besonderen Unterfamilie für dieselbe.

Wenn die Bestimmung der Unterfamilie, welcher die neue Gattung zugewiesen werden muss, durch Analogie erschlossen, wenn auch nicht

demonstrirt werden kann, so gelingt es doch ferner sehr leicht, aus einer Blüten-Analyse von *Stübelia* ihre genauere Stellung in der Unterfamilie der *Capparidoideae* zu bestimmen: sie wird ohne Zweifel dort zu suchen sein, wo sich der eigentümliche Bau des Kelches von *Stübelia* wiederfindet, wo die innige Vereinigung der Kelchblätter zu einem kegelförmigen, völlig geschlossenen Gebilde, das zur Blütezeit unregelmäßig bis zum Grunde zerreißt, auftritt.

Die *Capparidoideae* besitzen in der Mehrzahl der Gattungen völlig freie Kelchblätter, nur in zwei Verwandtschaftskreisen kommt eine Verwachsung derselben vor, zunächst bei den Gattungen *Streblocarpus*, *Niebuhria*, *Maerua* und *Thylachium*. Hier findet sich eine meist cylindrische Kelchröhre, auf deren Saum die vier unter einander freien Kelchblattabschnitte stehen. Die Insertion der Krone, sofern sie hier auftritt, ist perigyn, eine Thatsache, die es neben andern Erscheinungen wahrscheinlich macht, dass diese Röhre nicht von den Kelchblattbasen gebildet wird, sondern dass an der Entstehung derselben sich die Axe beteiligt. In allen Fällen ist aber die Röhre gegen den Kelchsaum deutlich abgegliedert, mögen die Kelchabschnitte einzeln oder unter einander am Grunde zusammenhängend abfallen, oder noch vor ihrer Entfaltung als einheitlicher Deckel abgeworfen werden. Dieses übereinstimmende Verhalten im Blütenbau, sowie die scharf umgrenzte geographische Verbreitung der genannten Gattungen, für welche das Verbreitungscentrum im tropischen Afrika liegt, südwärts bis zum Kap reicht, ostwärts durch Arabien bis Centralindien und dem tropischen Westhimalaya geht, rechtfertigt für die oben angeführten Genera die Aufstellung einer besonderen Tribus der *Maerueae* innerhalb der Unterfamilie der *Capparidoideae*.

Man kann sich leicht davon überzeugen, wenn man die Gattungsdiagnose von *Stübelia* mit den oben angedeuteten charakteristischen Merkmalen der *Maerueae* vergleicht, dass jene Gattung keine solche Übereinstimmung mit den *Maerueae* aufweist, um mit ihnen vereinigt zu werden; es fragt sich demnach, ob bei den nach Ausscheidung der *Maerueae* übrig bleibenden Gattungen der *Capparidoideae* ohne deutlich ausgegliederte und abgegliederte Kelchröhre, die als Tribus der *Capparideae* bezeichnet werden mögen, ein engerer Anschluss sich vorfindet. Dass dies der Fall ist, wird aus Folgendem bald hervorgehen.

Die Tribus der *Capparideae* enthält in unserer Umgrenzung 13 Gattungen, die sich auf fünf Verwandtschaftskreise verteilen:

1) *Crataeva*, *Euadenia*, *Ritschiea* und *Cladostemon* mit 3—5 teiligen Blättern, niemals fehlenden Blumenblättern und kräftigem Discus. Mit Ausnahme einzelner Arten von *Crataeva* nur auf Afrika beschränkt.

2) *Cadaba* mit einfachen Blättern, hermaphroditen Blüten, fehlenden oder vorhandenen Blumenblättern und einem röhrchenförmigen Anhang am Discus. — Tropisches Afrika bis Ostindien.

3) *Boscia*, *Buchholzia*, *Courbonia*, ausgezeichnet durch kleine, apetale, hermaphrodite Blüten und einfache Blätter. — Im tropischen Afrika.

4) *Apophyllum* mit diöcischen Blüten und nur einer oder zwei Samenanlagen im einfächrigen Fruchtknoten. — Australien.

5) *Atamisquea, Capparis, Steriphoma, Morisonia* mit einfachen Blättern, hermaphroditen, mit Blumenblättern versehenen Blüten, mit Discusschuppen, aber ohne Discusröhrchen. — Vorzugsweise im tropischen Amerika, nur *Capparis* auch altweltlich.

Die unter Nr. 1 bis 4 genannten Gattungen besitzen immer völlig freie Kelchblätter, dagegen kommen unter den unter Nr. 5 genannten Genera auch solche vor, welche Kelchformen besitzen, ähnlich der oben von *Stübelia* beschriebenen Bildung. Es reiht sich daher *Stübelia* als neue Gattung dem oben als Nr. 5 bezeichneten Verwandtschaftskreise an; gegen den Anschluss an einen andern Verwandtschaftskreis spricht übrigens nicht nur die geographische Verbreitung von *Stübelia*, resp. der unter Nr. 1—4 genannten Gattungen, sondern auch die diese Verwandtschaftskreise auszeichnenden Merkmale.

Atamisquea besitzt noch völlig freie, in 2 decussirten Paaren stehende Kelchblätter von sehr ungleicher Größe; die Zahl der fertilen Staubblätter, welche das Diagramm *E* (im Holzschnitt Fig. 2) bilden, beträgt 6; zudem sind 4 Placenten und auf der Rückseite der Blüte 3 zu einem rinnenförmigen Gebilde zusammenneigende Discusschuppen vorhanden, so dass an eine generische Vereinigung von *Stübelia* und *Atamisquea* gar nicht gedacht werden kann.

Etwas näher kommt schon *Capparis* durch die zahlreichen Staubblätter; doch weicht die Mehrzahl der Arten schon durch mehr als 2 Fruchtblätter von *Stübelia* ab; auch besitzen die weitaus meisten Arten völlig freie Kelchblätter, viele von ihnen deutlich ausgegliederte, episepale Discusschuppen. Näher in Betracht kommen eigentlich nur 2 Sectionen der Gattung *Capparis*, nämlich *Calyptrocalyx* und *Busbeckia*.

Auf die sehr eigentümliche *Capparis nectaria* Vell. gründete Eichler[1]) seine Section *Calyptrocalyx*, welche mit *Stübelia* darin übereinstimmt, dass der Kelch bis zur Blütezeit völlig geschlossen und erst mit der Entfaltung der Blüte sich öffnet. Eine genauere Untersuchung lehrt aber, dass sehr wesentliche Unterschiede vorliegen; zunächst sind bei *Capparis* Sect. *Calyptrocalyx* 4 episepale, freie Discusschuppen vorhanden, welche bei *Stübelia* fehlen, und dann sind bei *Calyptrocalyx* nur die zwei äußeren Kelchblätter zu einer kapuzenförmigen Hülle verwachsen, die zwei innern dagegen frei, in ihrer Gestalt übrigens den äußeren gleichend, während bei *Stübelia* alle vier Kelchblätter zu einer sackartigen Hülle verwachsen sind. Die 7 Arten endlich, welche unter die (von

1) Flora brasil., XIII, 1. p. 278.

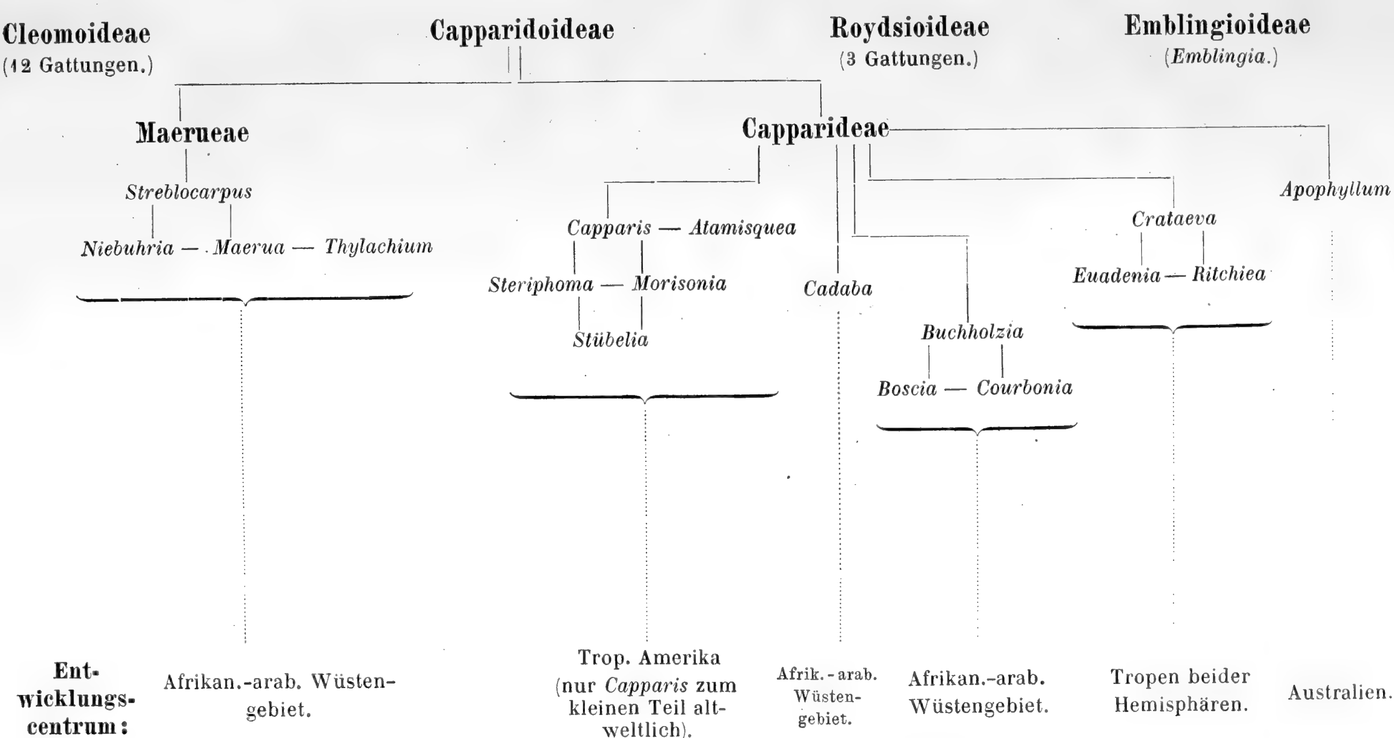
Endlicher als eigene Gattung betrachtete) Section *Busbeckia* zusammengefasst werden, besitzen zwar keine Discusschuppen, stimmen aber sonst mit *Calyptrocalyx* völlig überein; es sind also ebenfalls nur die 2 äußeren Kelchblätter in der Knospe vereinigt; ein unbedeutender Unterschied gegen *Calyptrocalyx* beruht noch darauf, dass die 2 inneren Kelchblätter von mehr petaloider Gestalt ausgegliedert werden, als dies bei *Calyptrocalyx* der Fall ist. Selbst die genannten 2 Sectionen gestatten demnach nicht, wie man leicht sieht, eine generische Vereinigung von *Stübelia* mit *Capparis*; dazu kommt aber noch, dass das Öffnen des Kelches zur Blütezeit bei *Capparis* durch regelmäßiges Auseinanderweichen der 2 Sepalen erfolgt, bei *Stübelia* durch ein unregelmäßiges Zerreißen.

Auch die beiden zum Vergleich noch übrig bleibenden Genera *Morisonia* und *Steriphoma* besitzen im Gegensatz zu *Stübelia* zungenförmige Discusschuppen, die über den Kelchblättern stehen und ihnen mehr oder weniger hoch angewachsen sind.

Die Gestalt des Kelches, der bei *Steriphoma* ähnlich wie bei *Stübelia* unregelmäßig in 2 Lappen aufspringt, ist zur Blütezeit cylindrisch glockenförmig, also schon in der äußern Form von dem Kelch von *Stübelia* verschieden, der überdies bis nahe zum Grunde zerreißt und keine längere Röhre, wie sie bei *Steriphoma* meist vorkommt, aufzuweisen hat. Weitere Unterschiede gegen *Stübelia* gewähren alsdann noch die ungleiche Ausbildung der viel kleineren Blumenblätter von *Steriphoma*, das kurze Androphor, die die Blumenblätter weit überragenden Geschlechtsorgane, die geringere Zahl der Staubblätter (6), die bis zur Mitte des Fruchtknotenfaches vorspringenden und hier zusammenstoßenden Placenten (vergl. hierzu die auf Taf. II gegebenen Analysen von *Stübelia*); endlich auch von habituellen Merkmalen die lang gestielten Blätter und kleineren Blüten — alles Merkmale, die für *Steriphoma* charakteristisch sind und eine leichte Abgrenzung derselben von *Stübelia* bewirken lassen.

Morisonia stimmt mit *Stübelia* darin überein, dass die Staubblätter in größerer Zahl vorhanden sind und die Blütenhülle an Länge nicht übertreffen, sowie in der eigentümlichen Dehiscenz des (in 2—4 Lappen aufreissenden) Kelches. Unterscheidende Merkmale gewähren aber, abgesehen von den schon oben erwähnten Discusschuppen, die glockenförmige Gestalt des Kelches und die 4 bis zur Mitte vorspringenden und den Fruchtknoten dadurch in 4 Fächer teilenden Placenten.

Aus dem Vorangehenden ergiebt sich, dass *Stübelia* sehr wohl als eigene Gattung betrachtet werden darf und im System ihren Platz zwischen *Morisonia* und *Steriphoma* finden muss. Dies erläutert folgende schematische Übersicht der Gattungen der *Capparidoideae*, die in den Hauptzügen die phylogenetische Entwicklung derselben wiedergiebt.



Übersicht der Gattungen der Capparidoideae.

Da bei mehreren Gattungen der *Capparidaceae* (*Roydsia*, *Forchhammeria*, *Maerua* und *Cadaba*[1]) eine für die Dicotyledonen abweichende, anormale Zweigstruktur (»durch erneuerte Zuwachsringe«) beobachtet worden ist, lag es nahe, die neue Gattung auch auf ihre anatomischen Eigentümlichkeiten hin zu prüfen. Eine derartige Untersuchung hat aber gelehrt, dass der anatomische Aufbau des Stengels von *Stübelia* von dem normalen Typus der Dicotyledonen nicht abweicht. Das Xylem ist normal gebaut, das Mark, besonders in seinem centralen Teil verdickt und die Zellwände mit Tüpfeln versehen. Die Epidermis erscheint sehr stark cuticularisirt, das Rindenparenchym relativ schwach entwickelt; zwischen dieses und den Weichbast schiebt sich ein »gemischter« Sklerenchymring ein, indem die zwischen den einzelnen Bastbündeln liegenden Parenchymzellen sklerotisch werden; auch an der Außenseite der Bastbündel finden sich einzelne solcher Steinzellen.

Die dichte, filzartige Bekleidung der jüngeren Triebe, sowie der Inflorescenz, die sich auch auf den jüngeren Blättern wiederfindet, wird von Sternhaaren gebildet, die aus einem kurzen Stiel und meist 8 Strahlen bestehen. Die an der Inflorescenz sitzenden Sternhaare (Taf. II Fig. 10) besitzen mehr aufrechte, oft gebogene oder gewundene Strahlen, während dieselben an den Sternhaaren der Blätter starr und mehr horizontal liegend erscheinen (Fig. 9). An jugendlichen Blättern finden sich die Sternhaare beiderseits, verschwinden aber bald von der Oberseite, welche dunkel und glänzend grün wird, viel später und niemals vollständig von der Unterseite derselben. Das Blatt selbst ist bilateral gebaut, besitzt eine sehr stark cuticularisirte Epidermis, ein einschichtiges Pallisadenparenchym und Schwammgewebe. Die Epidermiszellen führen reichlich Inhalt, der sich bei Behandlung mit Chlorzinkjod bräunt und von Alkohol nicht oder nur sehr wenig gelöst wird.

Weit mehr Interesse gewährt die Gattung *Stübelia* in morphologischer Beziehung, weil sie einen neuen Typus im Bau des Andröceums gewährt, der sich dann, wie noch gezeigt werden soll, auch bei *Maerua* und *Niebuhria* mit einigen Modificationen wiederfindet. Diese Thatsachen sollen im Zusammenhang mit einigen andern Resultaten, welche sich mir bei der Bearbeitung der *Capparidaceae* für die »Natürlichen Pflanzenfamilien« ergaben, im Folgenden mitgeteilt werden.

Durch die gründlichen Arbeiten Eichler's[2]) über die Blütenmorphologie der *Capparidaceae* ist der Bau der Blüte bei den Gliedern dieser Familie nicht nur erst genauer bekannt geworden, sondern zugleich so erschöpfend behandelt worden, dass nur wenige Fragen seitdem zu beantworten übrig

1) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 606; Radlkofer, in Sitzber. d. K. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. XIV. p. 90.

2) Referirt in Blütendiagramme II. p. 206.

bleiben. Diese Fragen lassen sich im Allgemeinen auf 2 Gesichtspunkte zurückführen:

1) In wie weit beteiligt sich die Axe an dem Aufbau der Blüte bei den *Capparidaceae*?

2) Schließen sich die *Capparidoideae* in dem Bau ihres Andröceums an die *Cleomoideae* an?

Erstere Frage wurde von Eichler überhaupt nicht näher erörtert; in Bezug auf die zweite muss bemerkt werden, dass der Bau des Andröceums von Eichler (mit Ausnahme der von ihm untersuchten Gattung *Steriphoma*) nur an Arten studirt wurde, welche den Gattungen der *Cleomoideae* angehören. Um diese Lücke auszufüllen, richtete ich meine Untersuchungen auf eine Anzahl Arten der *Capparidoideae*; dabei hat sich als Gesamtresultat die Thatsache ergeben, dass das Andröceum der zu ihnen gehörigen Gattungen im Wesentlichen demselben Grundplan folgt, wie bei den *Cleomoideae*, im Einzelnen aber neben bekannten Formen einige weitere Typen zur Anschauung bringt, die sich bei den *Cleomoideae* nirgends wiederfinden.

Im Folgenden soll zunächst

2. die Beteiligung der Axe an der Blüte der Capparidaceae

eine nähere Besprechung erfahren.

Typus I. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei *Polanisia graveolens* Raf., einzelnen *Physostemon*- und *Cleome*-Arten. Ein Durchschnitt durch die Blüte zeigt (*A* im Holzschnitt Fig. 1), dass die Axe mit Ausnahme eines ringförmigen, auf der hintern Seite in der Blüte etwas kräftiger entwickelten Discus (*d*) keine weiteren Ausgliederungen mehr erfährt. Die Insertion der Blumenblätter, welche durch den Schnitt nicht getroffen wurden, sowie die der Staubblätter (*s*), ist demnach, wie auch in den folgenden Beispielen hypogyn; der Discus liegt in Bezug auf das Andröceum exstrastaminal.

Die exstrastaminale Lage des Discus ist für die *Capparidaceae* durchaus constant, der Grad seiner Ausbildung aber sehr wechselnd; es giebt, wie wir noch sehen werden, auch Fälle, in denen ein Discus überhaupt nicht mehr ausgegliedert wird. Dies tritt insbesondere dann ein, wenn anderweitige Axeneffigurationen zur Entwicklung gelangen.

Unter solchen Axeneffigurationen nimmt mit Rücksicht auf die Häufigkeit ihres Vorkommens eine Streckung der Axe zwischen Andröceum und Gynöceum zu einem stielförmigen Gebilde die erste Stelle ein; sie ist so häufig, dass sie als ein für die Familie charakteristisches Merkmal bezeichnet und mit einem besonderen Namen »Gynophor« belegt worden ist (*g*). Freilich muss dabei daran erinnert werden, dass nicht nur bei einzelnen Arten der schon genannten Gattungen *Polanisia*, *Physostemon* und *Cleome* das Gynophor vollständig fehlt, sondern auch bei *Cristatella*

nicht ausgegliedert ist. Bei den übrigen Gattungen wird ein Gynophor beobachtet, bisweilen eine Länge von einem halben Meter erreichend. Auch die Mehrzahl der Arten der Gattung *Cleome* besitzt ein Gynophor (*g*), so auch *Cl. siculifera* Eichl., bei welcher außer dem Gynophor noch ein median symmetrischer, auf der Hinterseite der Blüte geförderter Discus zur Entwicklung gelangt (*B* im Holzschnitt Fig. 1). Ganz ebenso verhält sich auch *Apophyllum* und *Capparis spinosa* L., nur mit dem Unterschiede, dass der in Fig. *B* kräftig auftretende Discus (*d*) bei *Apophyllum* sehr reducirt wird und bei *Capparis spinosa* L. nur noch als eine schuppenartige Drüse, die im Diagramm auf die Rückseite der Blüte fällt, auftritt [1]).

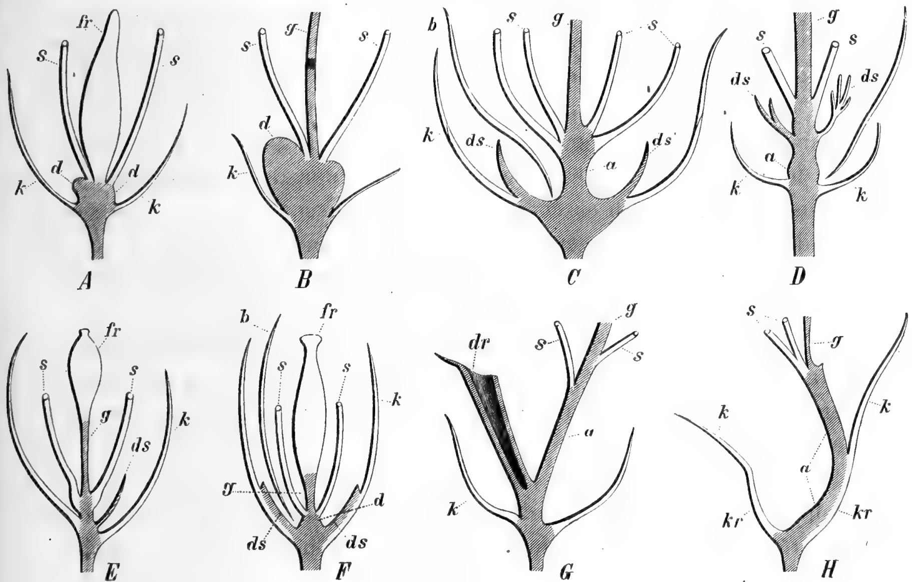


Fig. 1.

Halbschematische Längsschnitte durch Blüten von *Capparidaceae*.

A. Polanisia graveolens Raf. — *B. Cleome siculifera* Eichl. — *C. Capparis lineata* Juss. — *D. Cleome integrifolia* Torr. et Gr. — *E. Atamisquea emarginata* Miers. — *F. Steriphoma paradoxum* (Jacq.) Endl. (aus der Knospe). — *G. Cadaba capparoides* DC. — *H. Chiliocalyx tenuifolius* Klotzsch. — Es bedeutet: k Kelchblatt, b Blumenblatt, s Staubblatt, fr Fruchtknoten, d Discus, dr Discusröhre, ds Discusschuppe; a Androphor, g Gynophor. (Orig., nur *H* mit Benutzung von Peters, Reise nach Mosambique. Bot. t. 28).

1) Daher ist das von Baillon entworfene und von Eichler (Blütendiagr. II. p. 209) reproducirte Diagramm um 180° gedreht zu denken. Da jedoch, wie Radlkofer (Sitzber. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss., mathem.-physik. Kl. XIV (1884) p. 112 u. f.) zeigte, durch Aufwärtskrümmung und Drehung der Blütenteile die Blüte von *Capparis* selbst schließlich um 180° gedreht wird, besitzt dieselbe (nach geschehener Drehung) in der That die in dem genannten Diagramm gegebene Orientirung. In diesem Sinne ist also das von Eichler wiedergegebene Diagramm aufzufassen, dass es nicht die ursprüngliche Lage der Blütenteile zur Anschauung bringt, sondern erst die durch die Drehung modificirte Orientirung.

Eine dritte Art Axeneffigurationen in der Blüte der *Capparidaceae* begegnet uns als Androphor (in den Fig. als *a* bezeichnet), d. h. eine stielförmige Axenstreckung, durch welche das Andröceum mehr oder weniger hoch emporgehoben wird. Von geringer Längenausdehnung tritt es bei *Stübelia* neben einem etwas längerem Gynophor und einem halbkugligen Discus auf (Taf. II Fig. 2, 4); in seiner typischen Form aber erscheint es an der in unseren botanischen Gärten ganz allgemein kultivirten *Gynandropsis pentaphylla* (L.) DC., bei der das Androphor mehrere Centimeter Länge erreicht, das Gynophor wesentlich kürzer, wenn auch makroskopisch sehr deutlich wahrnehmbar erscheint, und der Discus auf eine schwache Anschwellung der Basis des Androphors reducirt wird.

Die bisher besprochenen 3 Grundformen (Discus, Androphor, Gynophor) von Effigurationen in der *Capparidaceen*-Blüte sind ohne Weiteres als Axengebilde anzusprechen. Zahlreiche Mittelformen, welche von dem Blütenbau von *Polanisia* (*A*) zu dem Typus von *Stübelia* (Taf. II Fig. 4) und *Gynandropsis* hinüberführen, lassen die Axennatur jener drei Effigurationen als durchaus wahrscheinlich erscheinen; für den Discus gilt dies wohl selbstverständlich, da von rudimentärer Ausbildung von Blütenorganen nicht die Rede sein kann. In Betreff des Androphors und Gynophors könnte man noch anderer Ansicht sein; man könnte nämlich annehmen:

1) das Gynophor wird durch eine Axenstreckung emporgehoben, und die Staubfäden wachsen bis zur bestimmten Höhe der Axe an. Das Gynophor ist demnach rein axiler Natur, das Androphor besteht aus Axen- und Blattorganen; oder

2) die Axe beteiligt sich an der Ausgliederung des Androphors und Gynophors überhaupt nicht; beide bestehen demnach aus den in die Länge gestreckten Basen von Staubblättern und Fruchtblättern; oder endlich

3) das Androphor ist axiler Natur, das Gynophor besteht aus den gestreckten Fruchtblattbasen. Eine weitere, wesentlich abweichende Ansicht scheint mir nicht mehr möglich zu sein.

Die zweite Anschauung, offenbar an sich schon viel complicirter, als die erste und dritte, begegnet im Pflanzenreich überhaupt kaum irgendwo sicher begründeten Analogien; eine derartig hochgradige (congenitale) Vereinigung von Geschlechtsblättern, wie sie angenommen werden müsste, ist nach den Untersuchungen Pfitzer's nicht einmal für die Orchideenblüte mehr anzunehmen. Dann sprechen aber gegen die oben angedeuteten Anschauungen eine Reihe wichtiger Thatsachen, nämlich:

a) Äußerlich ist von einem Anwachsen der Staubblätter an die Axe, resp. die gestreckte Fruchtblattbasis nichts zu beobachten; man sieht weder den Staubfäden entsprechende Rippen noch herablaufende Ränder am Androphor; im Gegenteil sind die Staubfäden an der Insertionsstelle nicht selten etwas eingeschnürt, fast abgegliedert.

b) Man hat noch nicht beobachtet, dass in gelegentlichen, teratologischen

Vorkommnissen die »angewachsenen« Staubblätter sich loslösten; es müsste dies gelegentlich in verschiedener Höhe über den Blumenblättern erfolgen.

c) Der anatomische Bau des Androphors, der sogleich etwas näher skizzirt werden soll, giebt weder eine Stütze dafür ab, dass das Androphor aus verwachsenen Blattorganen besteht, noch dafür, dass eine Anwachsung der Staubblätter an ein axiles Gynophor stattgefunden hat; im Gegenteil spricht die in allen wesentlichen Punkten existirende Übereinstimmung im anatomischen Bau des Androphors (und Gynophors) mit dem histologischen Bau einer schwächeren Axe (des Blütenstiels) für die rein axile Natur des Androphors (und Gynophors).

d) Weder bei den *Cruciferen*, noch bei den *Resedaceen*, die in einem engen verwandtschaftlichen Verhältnis zu den *Capparidaceae* stehen, lassen sich analoge Fälle auffinden, welche eine congenitale Vereinigung von Staubblättern mit Axenteilen zeigten.

Die bisher geäußerten Bedenken lassen es demnach als höchst unwahrscheinlich, um nicht zu sagen unmöglich erscheinen, dass die Staubblätter am Gynophor resp. den gedehnten Fruchtblattbasen angewachsen seien; damit fallen aber die unter Nr. 1 und 2 oben ausgesprochenen Ansichten, und es bleibt nur noch übrig, die unter No. 3 erwähnte Anschauung zu besprechen, der zufolge das Androphor aus einer Axenstreckung hervorgeht, dagegen das Gynophor nur aus gedehnten Fruchtblattbasen entstanden ist. Auch diese Ansicht erscheint nicht recht annehmbar. Zwar spricht gegen dieselbe weniger die (in einzelnen Fällen fast einen halben Meter erreichende) Länge des Gynophors, als vielmehr der Umstand, dass der anatomische Bau des Gynophors mit der anatomischen Struktur des Androphors und beide mit dem anatomischen Bau einer schwächeren Axe übereinstimmen.

Der Bau des Androphors und Gynophors ist aber folgender. Unter der Epidermis liegt nur schwach entwickeltes Collenchym, darunter ein im Verhältnis zum Durchmesser des Querschnitts wenigschichtiges Rindenparenchym. Die Hauptmasse nimmt, auf dem Querschnitt gesehen, der nur durch schmale Markstrahlen unterbrochene Holzkörper samt dem centralen Mark ein; letzteres ist in seinen innersten Partien nicht selten sklerotisch, in den peripherischen Teilen dünnwandig. Auch der Bast ist verhältnismäßig schwach entwickelt, namentlich das Leptom, wohingegen die einzelnen Hartbastbündel zu einem nahezu völlig continuirlichen Sklerenchymring zusammenschließen, der, wie aus dem Obigen hervorgeht, eine ziemlich peripherische Lage besitzt.

Dieser Bau findet sich, wie bereits angedeutet wurde, sowohl im Androphor als Gynophor von *Gynandropsis*, im Gynophor von *Stübelia*, sowie von anderen untersuchten Gattungen in derselben Weise vor: er

stimmt, wie man unmittelbar sieht, mit der Struktur einer schwächeren, namentlich auf Biegungsfestigkeit hin gebauten Axe überein; und daher erklärt sich wohl der übereinstimmende Bau des Gynophors und Androphors mit dem des Blütenstiels.

Die bisher geführten Auseinandersetzungen haben die Unwahrscheinlichkeit der oben unter Nr. 1—3 angegebenen Anschauungen dargethan und somit den indirekten Beweis dafür geliefert, dass die Auffassung des Androphors und Gynophors als Effigurationen der Axe richtig ist, da es eine wesentlich neue Beurteilung jener Gebilde nicht mehr giebt. Direkt sprechen für die Richtigkeit der hier vertretenen Ansicht noch folgende Gesichtspunkte:

a) die Übergangsformen, welche *Polanisia* mit *Gynandropsis* verbinden,

b) die Analogien mit den *Resedaceae*, insbesondere mit der dieser Familie angehörigen Gattung *Caylusea*, bei welcher sich eine Andeutung eines Androphors findet; dieses ist übrigens hier sicherlich nichts anderes, als eine Streckung des den *Resedaceen* überhaupt eigentümlichen Discus. Auch bei den ebenfalls verwandten *Cruciferae* kommen Axeneffigurationen, allerdings nur in beschränktem Maße, vor;

c) der anatomische Bau des Androphors und Gynophors, sowie namentlich ihre Übereinstimmung unter einander und mit dem Blütenstiel.

Typus II. Typus I. charakterisirt sich in der Art, dass die Axeneffigurationen in dreifach verschiedenen Formen auftreten, als Discus von wulstartiger oder scheibenförmiger, oft halbkugliger Gestalt, als Androphor und Gynophor. Die phylogenetische Entwicklung dieser Effigurationen erfolgte, ihrem Vorkommen nach zu schließen, so, dass aus einem ursprünglichen Discus sich zunächst das Gynophor und erst später das Androphor ausgegliedert hat.

Wir schließen an diesen Typus an die bei *Roeperia* und *Cladostemon* beobachteten Vorkommnisse, also 2 Gattungen, von denen die erstere der Unterfamilie der *Cleomoideae*, die zweite der Tribus der *Capparideae* angehört. Beiden Gattungen ist gemeinsam, dass zunächst die Staubfäden am Grunde zu einem blattartigem Produkt verschmelzen, aus dem sich die einzelnen Filamente in ungleicher Höhe lösen. Bei *Roeperia* besteht dieses Verwachsungsprodukt aus 5 Staubblättern, den 2 transversalen und den 3 aus der Spaltung des median hinteren Staubblattes hervorgegangenen, während das vordere Staubblatt völlig abortirt ist. Dieses Verwachsungsprodukt wächst nun dem Gynophor bis zu beträchtlicher Höhe an und gewährt auf diese Weise ein Verhalten, wie es *Gynandropsis* zeigt; doch sind beide Gattungen, welche von BENTHAM-HOOKER irrtümlicherweise vereinigt werden, nicht nur durch das Andröceum[1]) scharf getrennt, son-

1) *Gynandropsis* besitzt 6 freie, fertile Staubblätter in der den *Cruciferae* und auch vielen *Capparidaceae* eigenen Orientirung.

dern auch durch die morphologische Verschiedenheit des Androphors. *Gynandropsis* besitzt, wie oben näher erläutert wurde, ein typisches Androphor in unserem Sinne, d. h. eine stielförmige Axeneffiguration, wohingegen bei *Roeperia* das Auftreten des Androphors durch Anwachsen der Filamente an das Gynophor hervorgerufen wird. Man könnte diese Bildung auch als falsches Androphor bezeichnen. Ähnlich verhält sich auch *Cladostemon*. Auch hier sieht man, dass das Vorhandensein eines Androphors darauf beruht, dass das Staubblattbündel dem Gynophor anwächst, wie die am Gynophor herablaufenden Leisten erweisen; diese Vereinigung wird aber durch *Cladostemon* noch dadurch wahrscheinlicher gemacht, dass nur ein Teil der Staubblätter am »Gynophor« in die Höhe rückt. Es differenziren sich nämlich bei *Cladostemon* die Staubblätter in 2 Gruppen, die eine, aus unter sich vereinigten, sterilen Staubblättern bestehend, bleibt grundständig, die andere, aus functionirenden Staubblättern bestehend, rückt am Gynophor in die Höhe. Die Lage des fertilen Bündels bei *Cladostemon* ist eine andere als bei *Roeperia*, insofern dasselbe in der Blüte nach vorn fällt, während bei *Roeperia* die aus den verwachsenen Staubfäden bestehende Platte axensichtig ist, dagegen entspricht der Lage nach das sterile, grundständige Bündel von *Cladostemon* dem Verwachsungsprodukt der Staubblätter von *Roeperia*.

Die Verhältnisse bei *Cladostemon*, sowie die am Gynophor unterhalb der Insertion der Staubblätter herablaufenden Leisten bei beiden Gattungen sprechen dafür, dass es sich bei diesem Typus in der That um eine congenitale Vereinigung von Blatt und Axe handelt, wenn es auch bisher aus Mangel an histologischen Untersuchungen noch nicht gelungen ist, diese Verwachsung auf anatomischer Grundlage zu erweisen.

Das seltene Vorkommen solcher Verwachsungen innerhalb der Familie der *Capparidaceen* spricht, wie ich glaube, viel eher zu Gunsten der oben näher begründeten Ansicht von der Axennatur des Androphors in allen andern Fällen, als dass man *Roeperia* und *Cladostemon* vielleicht zum Ausgangspunkt der Betrachtung macht und mit Hilfe davon durch gekünstelte Fehlschlüsse das Androphor der *Capparidaceae* überhaupt für ein Verwachsungsprodukt anspricht. Die oben entwickelten Gründe können durch diese Betrachtungsweise meiner Meinung nach nichts an ihrer Stichhaltigkeit verlieren.

Typus III. Das Androphor ist bei diesem Typus mehr oder weniger reducirt, das Gynophor entwickelt; dagegen erfährt der regelmäßige, nicht oder nur wenig symmetrische Discus eine kräftige Ausgliederung: meist erscheint er von schüsselförmiger Gestalt oder flach becherförmig, wie bei *Boscia*, *Buchholzia* und *Courbonia*; er liegt hier extrastaminal, und da diese Gattungen apetal sind, ist seine Lage innerhalb des Kelches nicht näher zu fixiren. Seine definitive Gestalt erreicht er häufig erst nach vollendeter Anthese.

Schon in diesen Gattungen hat die kräftige Entwicklung des Discus und die damit zusammenhängende Verdickung des oberen Endes am Blütenstiel auf die mehr in die Breite gehende Form der Blüten einen Einfluss; in noch höherem Grade ist dies der Fall bei *Crataeva*. Hier liegt der Discus extrastaminal, aber innerhalb der Blumenblätter; auch findet sich bei dieser Gattung ein kurzes Androphor, das jenen drei Gattungen vollständig fehlte. Die eigentliche Gestalt des Discus von *Crataeva* kann nur auf Längsschnitten richtig erkannt werden; sie beruht darauf, dass der obere Rand des Discus sich nach innen einrollt, sich dem Androphor anlegt und so einen kreisförmigen, nur auf dem Längsschnitt wahrnehmbaren Kanal bildet, der nach außen durch eine sehr schmale kreisförmige, rings um die Basis des Androphors verlaufende Spalte communicirt.

Die amerikanischen *Capparis*-Arten [1]) gehören ebenfalls diesem Typus an, nur dass der flach schüsselförmige Discus am Rande in meist 4 Drüsen auswächst, welche episepale Stellung besitzen. Im Gegensatz zu *Crataeva* liegt der Discus hier zwischen Kelch und Krone (Fig. *C* im Holzschnitt Fig. 1) und dringt zwischen den Kelchblättern in einzelnen Fällen auch außerhalb der Blüte nach außen vor.

Typus IV. Hierher rechne ich *Atamisquea* (*E* im Holzschnitt Fig. 1) und einzelne Arten von *Cleome*, z. B. *Cleome integrifolia* Torr. et Gray (Fig. *D*). Charakterisirt wird dieser Typus durch die median-symmetrische Ausgliederung des in einzelnen Schuppen auftretenden Discus, durch das fehlende oder nur sehr kurze Androphor und das mäßig lange Gynophor. Die Discusschuppen liegen innerhalb (*Cleome*) oder außerhalb (*Atamisquea*) der Blumenblätter. Bei *Cleome* bilden sie noch annähernd einen (am Rande gefransten) Ring, wohingegen sie bei *Atamisquea* nur auf der Hinterseite der Blüte ausgegliedert werden und zwar hier in der Dreizahl: am Grunde wenig mit einander vereinigt, neigen sie so zusammen, dass sie eine Rinne bilden, deren Öffnung dem Gynophor zugewendet ist (*E* im Holzschnitt Fig. 2; natürlich ist dies rinnenförmige Gebilde in 2 Spalten durchbrochen.

Typus V. *Atamisquea* ist für das Verständnis dieses Typus wichtig. Denken wir uns nämlich die auf der Hinterseite des Gynophors stehenden 3 Schuppen nicht nur einseitig zusammenneigend, sondern zu einem rings geschlossenen Röhrchen vereinigt, dann erhalten wir den Bau von *Cristatella* und *Cadaba*. *Cristatella*, hinsichtlich der tief eingeschnittenen Blumenblätter das Analogon zu den *Cruciferen*-Gattungen *Schizopetalum* und *Dryopetalum*, besitzt weder ein Androphor noch ein Gynophor, mithin eine gewöhnliche hypogyne Insertion der Petalen und Staubblätter, aber median nach hinten wird ein cylinderförmiges, nach oben nur wenig verbreitertes

1) Bekanntlich ist bei den *Capparis*-Arten der alten Welt der Discus meist sehr reducirt.

Discusröhrchen ausgegliedert. Dasselbe ist der Fall bei *Cadaba* (*G* im Holzschnitt Fig. 1), nur mit der Modification, dass neben dem Discusröhrchen (*dr*) auch ein Androphor und Gynophor entwickelt wird. Auch entspringt das Discusröhrchen nicht direkt aus dem Blütenboden, im gewöhnlichen Sinne verstanden, sondern aus der Rückseite des Androphors nahe an dessen Basis. Ganz ähnlich wie bei *Atamisquea* die mittelste jener 3 oben erwähnten Discusschuppen am kräftigsten ausgebildet war, erfährt auch das Discusröhrchen von *Cadaba* in seinen median hinteren Teilen eine kräftigere Entwicklung und erscheint daher nach hinten zu in ein Anhängsel ausgezogen.

Die Axennatur der bei Typus IV auftretenden Discusschuppen und des davon abzuleitenden Discusröhrchens ergiebt sich wohl unmittelbar; sie als etwas anderes, als als Effigurationen der Axe anzusehen, verbietet neben ihrer äußeren Form insbesondere ihre diagrammatische Stellung in der Blüte.

Typus VI umfasst zunächst die auf das tropische Südamerika und Westindien beschränkte Gattung *Steriphoma* (*F* im Holzschnitt Fig. 1). Die 4 Kelchblätter sind hier zu einem röhrenförmigen Kelch vereinigt, welcher zur Blütezeit mit 2 in die Mediane fallenden Abschnitten mehr oder weniger unregelmäßig und nicht bis zum Grunde sich öffnet, so dass neben jenen 2 Abschnitten noch eine längere oder kürzere Röhre vorhanden ist. Die Insertion der Blumenblätter ist hypogyn. Die Staubblätter werden nur durch eine sehr unbedeutende Anschwellung des Discus (*d*) in die Höhe gehoben; das anfangs kurze Gynophor (*g*) verlängert sich gleichzeitig mit den 6 Staubfäden ganz beträchtlich und ragt zuletzt weit aus der Blüte heraus. Soweit würde sich die Axe nur in relativ untergeordnetem Maße an dem Aufbau der Blüte beteiligen, allein es werden ferner noch 4 Discusschuppen ausgegliedert; dieselben stehen zwischen den 4 Blumenblättern, also in episepaler Orientirung und sind den Kelchblättern bis zu ihrer Spitze angewachsen. Die bleibende Kelchröhre ist demnach hier nicht ausschließlich ein Verwachsungsprodukt der Basalteile der 4 Kelchblätter, sondern ist zum Teil, wenngleich nur zum kleinsten Teil, auch axiler Natur, insofern nämlich die 4 Discusschuppen sich an ihrem Aufbau beteiligen. Eine weitere Rolle darf der Axe an der Bildung der Kelchröhre hier nicht zugeschrieben werden; dieselbe etwa nach Art der Vorkommnisse bei den *Rosaceae* als axile Cupula zu deuten, geht schon wegen der hypogynen Insertion der Blumenblätter nicht an.

Vergleicht man den Blütenbau von *Steriphoma* mit den früher bereits charakterisirten Typen, so sieht man leicht, dass derselbe sich am meisten an den Bau der Blüten der *Capparis*-Arten des Typus III anschließt. In zwei wesentlichen Punkten besteht außer mancherlei Übereinstimmung in nebensächlichen Dingen (fehlendes oder nur kurzes Androphor, Vorhandensein eines Gynophors) völlige Analogie: 1) in der zwischen Kelch und

Krone fallenden Stellung der Discuszähne und 2) in dem Umstande, dass die episepalen Discuszähne schon bei manchen *Capparis*-Arten am Grunde oder auch bisweilen etwas höher mit den Kelchblättern verwachsen sind. Der Fortschritt von *Steriphoma* gegen jene amerikanischen *Capparis*-Arten beruht darauf, dass

1) die Kelchblätter in eine überaus innige (congenitale) Vereinigung mit einander treten und eine (cylindrische) Kelchröhre bilden, von der sich die Abschnitte kaum als Saum abheben, und

2) dass die ausgegliederten Discuszähne völlig den Kelchblättern anwachsen.

An *Steriphoma* scheint sich nach der von Bentham-Hooker[1]) und Grisebach[2]) gegebenen Beschreibung auch die Gattung *Morisonia* anzuschließen, was ich aus Mangel an Material durch eigene Untersuchungen nicht feststellen konnte. Auch hier reißt der Kelch zur Blütezeit unregelmäßig mit 2—4 Lappen auf; die Gestalt der Kelchröhre ist glockig. Ob die vorhandenen (episepalen) Discuszähne den Kelchblättern völlig angewachsen sind, wie bei *Steriphoma*, konnte ich aus den in der Litteratur vorhandenen Angaben nicht ersehen. Soviel ist indes sicher, dass *Morisonia* den Übergang von jenen amerikanischen *Capparis*-Arten zu *Steriphoma* bildet, jedoch nicht eine völlige Mittelstellung einzunehmen, sondern sich mehr an *Steriphoma* anzuschließen scheint.

Typus VII. Die Gattung *Steriphoma* erklärt zwei weitere Typen: an sie schließen sich nämlich zwei fernere Entwicklungsreihen an (natürlich von dem Standpunkt aus betrachtet, dass man die Ausgliederung von Axeneffigurationen als leitendes Prinzip annimmt), davon die eine mit einer einzigen, monotypischen Gattung auf Columbien beschränkt ist, während die andere dieses Genus in den Tropen der alten Welt vertritt. Für beide Entwicklungsreihen finden sich analoge Formen in der Gattung *Capparis* selbst.

An *Steriphoma* schließt sich nämlich erstlich die oben näher beschriebene Gattung *Stübelia* an. Der Anteil, den die Axe an der Blütenbildung dieser Gattung nimmt, geht unter Berücksichtigung der schon früher entwickelten Thatsachen aus den Fig. 2 und 4 auf Taf. II leicht hervor. Man sieht also, dass der Typus VII, der in *Stübelia nitida* Pax seinen Ausdruck findet, sich wohl an *Steriphoma* anschließt, wesentlich aber davon abweicht durch das gänzliche Fehlen der Discusschuppen. Andere Unterschiede, wie die äußere Form des zur Blütezeit unregelmäßig sich öffnenden Kelches, der bis zur Anthese kapuzenförmig geschlossen bleibt, das Auftreten eines kurzen Androphors und eines halbkugligen Discus, sind von weniger Bedeutung. Demnach besitzt die Kelchröhre von

---

1) Genera plantarum I. p. 107.
2) Flora of the Westindian Islands p. 19.

Stübelia rein phyllomatische Natur, ohne jede Beteiligung axiler Effigurationen; der Anteil, den die Axe an der Blüte hat, beschränkt sich auf die Ausgliederung eines Androphors, Gynophors und eines hemisphärischen Discus.

Es drängt sich hier von selbst die weitere Frage auf, zu entscheiden, ob der kapuzenförmige Kelch, der dem Typus VI und VII (Taf. II Fig. 1, 2) eigen ist, aus der Verwachsung von 4 oder nur von 2 Kelchblättern hervorgeht. Diese Frage ist durchaus nicht so überflüssiger Natur, als es den Anschein haben könnte. Berücksichtigen wir nämlich das in Holzschnitt Fig. 2 *E* dargestellte Diagramm von *Atamisquea*, dann wird uns klar, dass nur die beiden äußeren, medianen Kelchblätter eine Hülle bilden, während die inneren transversalen Sepalen auf kleine Blättchen reducirt wurden. Bei der brasilianischen *Capparis nectarea* Vell., auf die Eichler mit vollem Recht die Sect. *Calyptrocalyx* begründete, sowie bei den australischen *Capparis*-Arten, welche die Sect. *Busbeckia* Endl. (als Gattung) bilden, sind diese äußern beiden Kelchblätter bis zur Entfaltung der Blüte zu einer kapuzenförmigen Hülle völlig geschlossen, welche auch die beiden freien, transversalen Kelchblätter mit umhüllt; erst zur Blütezeit öffnet sich der Kelch, aber regelmäßig mit den 2 verwachsenen Sepalen. Diese Verhältnisse, sowie der Umstand, dass der Kelch von *Steriphoma*, *Stübelia* und *Morisonia* nicht selten mit weniger als 4 Klappen zerreißt, kann in der That die Frage veranlassen, ob nicht bloß 2 Kelchblätter an der Bildung des kapuzenförmigen Kelches dieser 3 Gattungen teilnehmen und die beiden innern, transversalen Sepalen völlig abortiren.

Zur Entscheidung dieser Frage weiß ich keine Ausschlag gebenden Thatsachen anzuführen: entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen liegen mir nicht vor, und so kann ich hier nur aus Wahrscheinlichkeitsgründen die Ansicht aussprechen, dass der Kelch auch hier von 4 Kelchblättern gebildet wird. Dafür spricht wohl vor Allem der Umstand, dass nirgends innerhalb der *Capparidaceae* (wohl auch der *Cruciferen*) die innern Sepalen völlig unterdrückt werden; auch das Vorkommen von 4 Discusschuppen bei *Steriphoma* und *Morisonia* scheint auf das Vorhandensein von 4 Kelchblättern hinzudeuten. Endlich tritt auch bei den *Maerueae*, auf die wir bald zurückkommen, eine innige Verwachsung der Kelchblätter auf, hier kann aber kein Zweifel darüber bestehen, dass wirklich 4 Kelchblätter vorhanden sind.

Zu der Gattung *Stübelia* finden sich analoge Formen auch in der Gattung *Capparis*, deren einzelne Arten (Sect. *Calyptrocalyx* Eichl. und *Busbeckia* Endl. [als Gattung]) ebenfalls einen bis zur Blütezeit kapuzenförmig geschlossenen Kelch aufweisen; derselbe besitzt aber, wie schon oben erläutert wurde, einen wesentlich andern morphologischen Bau, ganz abgesehen von seiner zur Anthese regelmäßigen Dehiscenz. In engeren Vergleich mit *Stübelia* tritt allerdings nur die Section *Busbeckia* wegen der ihr

fehlenden Discusschuppen, während Section *Calyptrocalyx* 4 episepale Discusschuppen besitzt und sich daher viel mehr dem Typus VI (*Steriphoma*) nähert.

Typus VIII. Die zweite Entwicklungsreihe, die sich an *Steriphoma* anschließt, umfasst die Gattungen *Streblocarpus*, *Niebuhria*, *Maerua* (und *Thylachium*), also den Verwandtschaftskreis, den ich als *Maerueae* bezeichne. Ein Längsschnitt durch die Blüte von *Niebuhria*, welche wie *Maerua* und *Thylachium* der Petalen entbehrt, zeigt einen glocken- bis trichterförmigen Kelch, der an seiner Basis ringsum stark verdickt ist; man sieht leicht, dass der auf dem Längsschnitt verdickt erscheinende Teil des Kelches der Kelchröhre entspricht. Dieselbe besitzt demnach etwa die zwei- bis dreifache Dicke der 4 freien Kelchabschnitte. Mitten aus dem glockenförmigen Kelch erhebt sich ein Androphor von der Länge der Kelchröhre, und jenseits der Insertion der Staubblätter setzt sich die Axe als Gynophor noch weiter fort.

Niebuhria leitet sich von *Steriphoma* in der Art ab, dass zunächst die Discusschuppen nicht als solche ausgegliedert werden, sondern wiederum zu einem ringsum geschlossenen Axenring sich vereinigen, ganz ähnlich, wie auch bei vielen der afrikanischen *Capparidaceae* (Typus III) ein kräftiger, ringförmiger Discus vorhanden ist. Um *Niebuhria* noch weiter in Einklang mit *Steriphoma* einerseits, und *Crataeva*, *Boscia*, *Courbonia* und *Buchholzia* anderseits zu bringen, ist weiter die übrigens sehr einfache Annahme zu machen, dass jenes ringförmige Axenstück noch weiter nach auswärts rückt, als es bei den Discusschuppen von *Steriphoma* und manchen *Capparis*-Arten der Fall ist. Unter dieser Voraussetzung sieht man sehr leicht ein, dass der Kelch dadurch in die Höhe gehoben werden muss, und die Insertion der Sepalen (ähnlich wie bei den *Rosaceae*) sich als perigyn erweist.

Dieser Annahme ist namentlich der Blütenbau von *Streblocarpus* günstig. Er stimmt in allen wesentlichen Punkten mit dem von *Niebuhria* überein, mit der Modifikation, dass der Schlund der Kelchröhre mit einem bei den meisten Arten allerdings unscheinbaren, gezähnelten Discus versehen ist. Innerhalb des Discus, allerdings hart an seinem Innenrande, entspringen die 4 Blumenblätter, also in perigyner Insertion. Dieser Umstand weist darauf hin, dass wir es hier in der That mit einer Axencupula (im Sinne Čelakovský's[1]) zu thun haben.

Maerua endlich unterscheidet sich von *Streblocarpus* nur dadurch, dass die Blüten apetal sind; dagegen erfährt der bei letzterer Gattung nur schwach angedeutete Discus eine kräftige Ausgliederung und erscheint als ein am Rande mannigfach geschlitzter Kranz am Schlunde der Kelchröhre,

1) Über die Cupula und den Cupularfruchtknoten. Österr. bot. Zeitschr. 1874, p. 358.

ähnlich den gefransten Ligularbildungen mancher *Amaryllidaceae* oder *Sileneae*.

Die Gattung *Thylachium*, welche ohne Zweifel unter den *Maerueae* ihren Platz finden muss, konnte ich selbst nicht untersuchen. Für die morphologische Deutung der Kelchröhre scheint sie keine wesentlich neuen Gesichtspunkte zu liefern, wenn nicht die eigentümliche Dehiscenz des Kelches (»operculatim dehiscens«) dafür spricht.

Somit ist für die als Tribus der *Maerueae* zusammengefassten Genera charakteristisch und ihnen gemeinsam die Ausgliederung eines Androphors und Gynophors, sowie das Auftreten einer Kelchröhre, die durch eine becherförmige Axeneffiguration gebildet wird. War somit der Kelch von *Steriphoma* (Typus VI) phyllomatischer Natur unter geringer Teilnahme der Axe an seiner Bildung, so erscheint die Kelchröhre der *Maerueae* als rein axiler Natur, während hingegen der Kelch von *Stübelia* (Typus VII) nur von den verwachsenen Sepalen gebildet wurde, ohne Teilnahme der Axe.

Dass *Niebuhria* und *Maerua* nur eine apetale Form von *Streblocarpus* vorstellen, liegt nach dem oben erörterten Bau dieser Gattungen auf der Hand; ferner ist so viel klar, dass gerade *Streblocarpus* die Blüten besitzt, welche als das Prototyp der *Maerueae* gelten können, und von denen sich die Blüten der übrigen Gattungen ohne Schwierigkeit ableiten. Wenn daher an *Streblocarpus* nachgewiesen werden kann, dass eine andere Auffassung der Kelchröhre als die aus dem morphologischen Vergleich gewonnene Ansicht nicht Stich hält, dann gilt diese Beweisführung natürlich auch für die ganze Gruppe, als deren Urtypus *Streblocarpus* betrachtet werden muss.

Es wird darauf ankommen, als was man die den oberen Rand der Kelchröhre krönenden Schuppen der *Maerueae*, welche zu einem continuirlichen Kranz zusammenschließen, auffasst; betrachtet man sie als Discusgebilde, also als Effigurationen der Axe, dann ist eine andere, als die oben entwickelte Ansicht nicht gut zulässig. Man könnte aber jene Schuppen auch als Ligulargebilde ansehen, und dann könnte die Kelchröhre als Verwachsungsprodukt der Sepalen betrachtet werden; in diesem Falle würden auch die Blumenblätter der Kelchröhre angewachsen sein.

Abgesehen davon, dass eine solche Annahme in dem Verwandtschaftskreis der *Rhoeadinae* keinerlei Analoga aufzuweisen hat, so ist ferner doch auch die Ligular-Natur jener Schlundschuppen noch gar nicht erwiesen und mehr als zweifelhaft. Sieht man in ihnen aber nichts anderes, als ligulare Excrescenzen, dann wäre man natürlich auch genöthigt, die Discusschuppen von *Capparis* und *Steriphoma* beispielsweise für Ligularschuppen zu halten; damit stößt man aber auf unaufklärbare Widersprüche; denn die Übergänge dieser Gebilde zu echten Discusschuppen sind überaus

zahlreich und, wie wohl aus unserer Darstellung schon hervorgeht, völlig überzeugend.

Ligularbildungen an Kelchblättern sind mindestens sehr selten, wenn sie überhaupt vorkommen, und innerhalb der *Rhoeadinae* findet sich nirgends ein Beispiel dafür. Jene an der Basis der Blumenblätter mancher *Cleome*-Arten[1]) vorkommenden Schuppen können ebenfalls nicht gut als Analogon herangezogen werden; denn Ligularschuppen, die den Blumenblättern eigen sind, kommen nach unserer Kenntnis wohl nicht gleichzeitig auch den Kelchblättern zu.

Typus IX liegt mir nach eigenen Untersuchungen nicht vor. Den in Holzschnitt Fig. 1 *H* halbschematisch dargestellten Längsschnitt von *Chiliocalyx* habe ich nach der Beschreibung und Abbildung von Klotzsch[2]) gezeichnet. Zu seiner näheren Deutung ist nichts hinzuzufügen, als dass die Kelchblätter unter einander nur wenig am Grunde vereinigt sind, also einen echt gamophyllen Kelch darstellen, an den das Androphor angewachsen ist. Ich führe diese Form, die noch einer weiteren Untersuchung dringend bedarf, nur der Vollständigkeit wegen hier an.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich folgende Übersicht über die Haupttypen der Axeneffigurationen in der Blüte der *Capparidaceae*:

1. Die Axeneffigurationen treten auf als Discus, Androphor und Gynophor.
2. Während ein Androphor relativ selten ausgegliedert wird, fehlt ein Gynophor nur bei wenigen Arten.
3. Androphor und Gynophor sind immer mehr oder weniger stielrund; dagegen tritt der Discus unter mancherlei Modificationen in die Erscheinung, immer aber extrastaminal und innerhalb der Kelchblätter, nur selten durch starkes Wachstum, zuletzt scheinbar extrafloral; und zwar
   a. als auf der Hinterseite der Blüte stehende, drüsenartige Schuppe innerhalb der Blumenblätter.
   b. als Wulst von median symmetrischer Form unter Förderung der hinteren Hälfte, an der Basis des An-

---

1) Die schon von Delile aufgefundenen, aber erst neuerdings von Franchet genauer studirten »squamulae flabelliformes«, welche den Nectarien mancher *Ranunculaceae* nicht unähnlich sehen, kommen bei 8 Arten der Gattung *Cleome* vor; auf diese gründete Franchet mit Recht die neue Section *Thylacophora*, die nur auf Arabien beschränkt ist. (Vergl. Franchet, Sur les *Cleome* à pétales appendiculés. Journal de Botanique. Nrs. des 1 et 15 mars 1887).

2) Peters, Reise nach Mosambique, Botanik t. 28.

drophors oder unterhalb des Fruchtknotens, innerhalb der Blumenblätter.

c. als schüsselförmiges, aktinomorphes Gebilde

α. in apetalen Blüten,

β. innerhalb der Blumenblätter und

γ. außerhalb der Blumenblätter in den mit doppelter Blütenhülle versehenen Blüten.

d. als 4 episepale Schuppen von zungenförmiger Gestalt,

e. in Gestalt von 3 auf der Hinterseite stehenden, zusammenneigenden Schuppen.

f. als auf der Hinterseite stehendes Discusröhrchen.

4. In jeder Blüte kommt nur eine Form von Discusbildung vor, entweder mit Androphor und Gynophor, oder mit einer dieser beiden Effigurationen.

5. Die Axeneffigurationen treten in Vereinigung mit Blattorganen auf, und zwar

a. das Androphor mit allen oder einzelnen Staubblättern,

b. das Androphor mit den Kelchblättern (*Chiliocalyx* ?),

c. die Discusschuppen mit unter sich vereinten Kelchblättern.

6. Der unter 5c angeführte Fall bietet ein Beispiel dafür, dass bei den *Capparidaceae* Kelche vorkommen, die z. T. axiler, z. T. phyllomatischer Natur sind; davon verschieden sind die echt gamophyllen Kelche von *Chiliocalyx* und *Stübelia*. (Vergl. auch *Capparis*, Sect. *Calyptrocalyx* und *Busbeckia*).

7. Die *Maerueae* besitzen eine axile Kelchröhre, demnach eine perigyne Insertion der Blumenblätter, im Gegensatz zu allen andern *Capparidaceae*.

8. Das Auftreten der Axeneffigurationen ist für die Einteilung der Familie in Gruppen von keiner großen Bedeutung, ja sogar innerhalb der Gattungen bisweilen schwankend.

3. Über den Bau des Andröceums der Capparidaceae.

Die hier zu besprechenden Resultate haben die nach Eichler's Untersuchungen übrig gebliebene Lücke ausgefüllt, indem sie zeigten, dass die *Capparidoideae* im Wesentlichen an die *Cleomoideae* sich anschließen, dass somit der Bauplan des Andröceums in der Familie ein einheitlicher ist. Die Zahl der Modificationen, die bereits durch Eichler genauer studirt worden waren, hat sich natürlich noch vermehrt; insbesondere zeigte sich, dass das Dédoublement nicht bloß ein collate-

rales, sondern auch seriales ist, und dass die Chorise selbst bei bedeutender Staminalzahl doch gewissen Regeln folgt.

Wenn oben von einem einheitlichen Bauplan des Andröceums bei den *Capparidaceae* die Rede war, dann muss diese Behauptung eine doppelte Einschränkung erfahren: denn 2 Unterfamilien, die *Emblingioideae* und *Roydsioideae*, sind in Bezug auf die Stellungsverhältnisse der Blütenteile noch nicht klargelegt worden. Die *Emblingioideae* mit nur einer monotypischen Gattung aus Australien, scheinen sich nach der von F. v. Müller gegebenen Beschreibung allerdings noch eng an den Grundtypus der *Capparidaceae* anzuschließen, die *Roydsioideae* dagegen (mit den artenarmen Gattungen *Stixis*[1]), *Roydsia* und *Forchhammeria*) weisen doch so auffallend abweichende Zahlenverhältnisse auf, dass ein Analogieschluss auf den Bau des Andröceums nicht gestattet ist. Schon die Blütenhülle ist bei *Stixis* und *Roydsia* in 2 dreigliedrige Kreise angeordnet, und von *Forchhammeria* werden sogar 6—8 Kelchzähne angegeben. Wie sich diese Verhältnisse erklären, muss leider dahingestellt bleiben[2]); und was nun gar das Andröceum der genannten Genera betrifft, so liegen die Verhältnisse, die Anordnung der einzelnen Staubblätter zu bestimmen, wegen der großen Anzahl derselben noch ungünstiger. Für *Stixis* und *Roysdia* werden 14—80, für *Forchhammeria* 12—24 angegeben. In den Beschreibungen, selbst in der neuesten von Pierre gegebenen Revision, wird in den einzelnen Diagnosen über die Orientirung der Staubblätter nichts mitgeteilt; nur von *Forchhammeria* sagt Radlkofer:

»Stamina . . reduplicatione seriali orta« (l. c. p. 71) und
»dass für die Staminodien eine bestimmte Beziehung zu den Kelchteilen nicht deutlich in die Augen springt« (p. 73).

Dass die *Roydsioideae* überhaupt weiter abstehen, als *Emblingia*, geht wohl auch schon daraus hervor, dass die Lage des Keimlings im Samen der letzteren Gattung mit einer sonst bei den *Capparidoideae* verbreiteten Keimlingslage übereinstimmt, indem der Embryo spirolob ist, während eine ungleiche Ausbildung der Keimblätter und eine Faltung in der Art, dass der größere Cotyledon den kleineren umfasst, eben nur den *Roydsioideae* eigen ist und sonst nirgends mehr in der Familie begegnet.

Mit Ausschluss dieser beiden isolirt dastehenden Verwandtschaftskreise wurden sonst aus der Familie der *Capparidaceae* Vertreter beider Unterfamilien (*Cleomoideae*, *Capparidoideae*) in ziemlich gleicher Zahl der Gattungen untersucht. Ausgeschlossen aus der Familie wurde die Gattung

---

1) Vergl. Pierre, Sur la genre *Stixis*, in Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris. Nr. 82 (1887) p. 652.

2) Radlkofer (Sitzb. d. K. bayr. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl. XIV p. 76) meint, dass die 6—8 Kelchabschnitte von *Forchhammeria* dadurch zu erklären sind, dass die je benachbarten Stipularzähne von 4 Kelchblättern seitlich verschmelzen und so, mit Unterdrückung einiger derselben, jene Zahlenverhältnisse liefern.

Tovaria, die ich mit Eichler und Baillon als Vertreter einer besonderen zwischen *Papaveraceae* und *Capparidaceae* stehenden Familie betrachte, und welcher Gattung sich vielleicht noch das neuerdings von Pierre[1]) publicirte Genus *Tirania* anschließt, sofern letzteres überhaupt unter den *Rhoeadinae* seinen Platz findet.

Das Andröceum der *Capparidaceae* bietet mancherlei Modificationen dar, die der leichteren Übersicht wegen in folgende Typen verteilt werden mögen. Um die Darstellung dieser Verhältnisse kürzer fassen zu können, soll hier der für Engler-Prantl's »Natürl. Pflanzenfamilien« bestimmte Holzschnitt eingeschaltet werden.

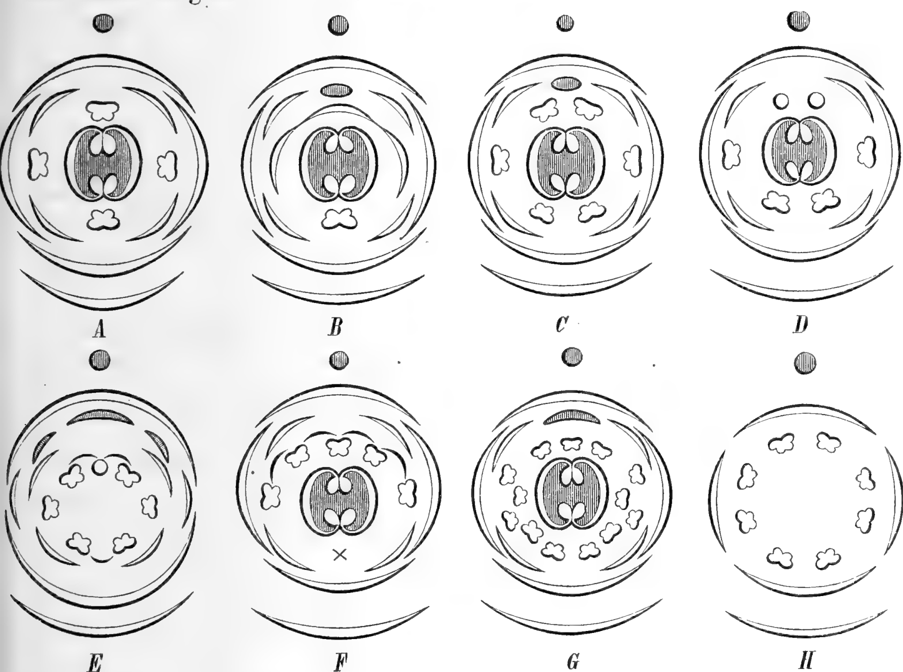


Fig. 2.
Diagramme von *Capparidaceen*-Blüten.

A. *Cleome tetrandra* Banks. B. *Dactylaena micrantha* Schrad. C. *Cleome spinosa* L. D. *Dianthera Hochstetteri*. E. *Atamisquea emarginata* Miers. F. *Roeperia cleomoides* F. v. Müll. G. *Polanisia graveolens* Raf. H. *Boscia octandra* Kotschy. — Nur Discusbildungen und Abstammungsaxe sind schraffirt; bei E und H die Stellung der Fruchtblätter nicht ermittelt. (C, E, H Original, das Übrige nach Eichler.)

Typus I. Reiner *Rhoeadinae*-Typus. Es sind nur 4 Staubblätter vorhanden, 2 transversale äußere, 2 mediane, innere; er findet sich bei einzelnen altweltlichen *Cleome*-Arten, bei *Cl. tetrandra* Banks (Holzschnitt Fig. 2 *A*), sowie einzelnen Species aus der Sect. *Thylacophora* Franchet. Auch *Daclylaena* (Fig. *B* des Holzschnittes Nr. 2) gehört hierher, mit der

1) Sur le genre *Tirania*, in Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris No. 83 (1887) p. 657.

Modification, dass nur das median vordere Staubblatt fertil ist, während die seitlichen und das hintere als lanzettliche Schuppen ausgegliedert werden.

Typus II könnte als *Cruciferen*-Typus bezeichnet werden; er ist nicht nur der größeren Mehrzahl der *Cleomoideae* eigen (Arten der Gattungen *Cleome* (Fig. *C*), *Physostemon*, *Dianthera* (Fig. *D*), *Gynandropsis, Cleomella, Wislizenia, Isomeris*), sondern tritt auch bei den Gattungen *Steriphoma* und *Cadaba* aus der Tribus der *Capparideae* auf.

Typus III besitzt, wie die beiden vorigen, noch einfache, transversale Staubblätter und nur die medianen sind dedoublirt, aber nicht wie bei Typus II in gleicher Weise, sondern die Chorise hat auf der Rückseite der Blüte mehr Glieder geliefert, als auf der Vorderseite. Dies zeigt zunächst *Roeperia* (Fig. *F*), bei welcher das median vordere Glied völlig unterdrückt wurde, das hintere hingegen in 3 Glieder gespalten wurde. *Atamisquea* (Fig. *E*) schließt sich dem an, indem das hintere Glied in 3, das vordere in 2 Glieder dédoublirt wird [1]). Das mittelste der 3 hinteren Staubblätter ist nicht selten, wenn auch nicht immer, staminodial entwickelt. Demselben Typus gehört nach Eichler auch *Physostemon intermedius* an. Im Gegensatz hierzu erscheinen bei

Typus IV auf der Vorderseite der Blüte mehr Staubblätter als auf der Rückseite; dabei sind die transversalen Staubblätter bald einfach, bald, wie bei *Polanisia*, dédoublirt (Fig. *G*); auch *Cristatella* möchte sich nach Eichler's Vermuthung hier anschließen. Ziemlich sicher umfasst Typus IV auch die Gattung *Cladostemon*, deren Bau auf p. 51 näher skizzirt wurde: ergänzend mag hier noch hinzugefügt werden, dass das vordere, fertile, am Gynophor angewachsene Bündel 5—9 Glieder enthält, das am Grunde des Gynophors stehende, sterile, hintere Bündel aus 4—6 Staubblättern besteht.

Typus V zeigt von *Boscia* (*H* im Holzschnitt Fig. 2) 8 Staubblätter in der Orientirung, dass durch einfaches Dédoublement der ursprünglichen 4 Anlagen je 2 episepale Staubblätter entstehen. Dadurch wird gewissermaßen der Übergang gebildet von Typus II, III, IV und V zu

Typus VI, der dadurch charakterisirt wird, dass nicht nur die transversalen Anlagen überhaupt gespalten werden, sondern in weit zahlreicheren Gliedern auftreten, als die aus den beiden medianen Anlagen durch Chorise hervorgegangenen Gruppen. Diesen Typus fand ich bei *Stübelia* vor (Taf. II, Fig. 11.).

Typus VII. Die bisher besprochenen Formen — Arten aus den Unterfamilien der *Cleomoideae* und *Capparidoideae* — stimmen sämtlich darin

---

1) So nach meinen Untersuchungen an argentinischem Material. Nach Miers' Angaben sollen die Staubblätter eine solche Orientirung besitzen, dass 6 fertile Staubblätter mit 3—6 Staminodien alterniren (vergl. Walpers, Ann. IV, p. 224). Die Angabe, dass 6 Petalen vorhanden sein sollen, ist schon von Bentham-Hooker (Genera I, p. 109) berichtigt worden.

überein, dass das Dédoublement in allen Fällen ein collaterales ist, die durch Chorise der ursprünglichen Anlagen hervorgegangenen Glieder also in 2 decussirten Kreisen angeordnet auftreten. Das ist natürlich nur dann möglich, wenn die Staminalzahl sich innerhalb bescheidener Grenzen hält. Wenn dagegen die Zahl der Staubblätter eine bedeutende wird, wie bei *Capparis* und einigen andern Genera dieser Verwandtschaft, sowie ferner auch bei den *Maerueae*, dann ist eine Anordnung in 2 übereinander stehenden Etagen nicht mehr möglich, und das Dédoublement kann nicht bloß ein collaterales sein, sondern muss auch serial stehende Glieder hervorbringen. Dies hat schon Radlkofer an *Roydsia* beobachtet[1]).

Genauere Angaben über den Bau solcher *Capparidaceen*-Andröceen, die natürlich durch bloße Beobachtung fertiger Zustände nicht mehr erkannt werden können, liegen bisher noch nicht vor. Abgesehen von der soeben citirten Beobachtung Radlkofer's an *Roydsia* (»Stamina reduplicatione seriali orta«) ist bisher nur *Capparis* näher studirt worden; zuerst und am genauesten von Payer[2]). Aus seinen Beobachtungen geht so viel mit Sicherheit hervor, dass das Andröceum durch centrifugales Dédoublement von 4 ursprünglichen Anlagen hervorgeht; im Übrigen findet er die Anordnung so, dass zwischen die 4 ursprünglich vorhandenen Primordien sich außen vier andere anreihen; alternirend mit den ersten 8 Staubblättern, aber weiter außen stehend, erscheinen 8 weitere Primordien; mit diesen ersten 16 Staubblättern alternirend, weiter außen stehend, 16 weitere Staubblätter u. s. w. Dabei erfolgt die Anlage und Entwicklung streng centrifugal. Mit diesen Payer'schen Angaben stimmen die Beobachtungen von Schenk[3]) nicht überein; sie sind überdies hinsichtlich der Staubblätter so unzulänglich, dass sie fast übergangen werden könnten. »So stehen die Staubblätter«, sagt Schenk, »als kuglig-eiförmige Körperchen in 4—5 Reihen übereinander an der Blütenaxe. Wenn ich nicht irre, so bilden 8 Staubblätter einen Wirtel.«

Es muss daher die Frage, in welcher Weise das Andröceum von *Capparis* sich aufbaut, auf sich beruhen, weil erst neuere, entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen eine definitive Lösung derselben zu bringen vermögen; doch soll hier gleichzeitig auf die Schwierigkeiten hingewiesen werden, mit welchen derartige Untersuchungen an *Capparis* verknüpft sind. Sollten sie aber auch die Payer'schen Resultate bestätigen, dann hätten wir immer noch keinen Einblick gewonnen in die Art der Verzweigung, durch welche aus 4 ursprünglichen Primordien ein so vielfach dédoublirtes Andröceum sich aufbaut. Daher suchte ich auf anderem Wege einen klaren Einblick in die Stellungsverhältnisse der Staubblätter bei

1) l. c. p. 71.

2) Traité d'organogénie p. 204; t. 41.

3) Über die Entwicklung der Blüte und besonders des Fruchtknotens von *Capparis sicula*. In Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg III (1858) p. 67.

polyandrischen *Capparidoideen*-Gattungen zu gewinnen, und für solche Untersuchungen fand ich auch ein in hohem Maße geeignetes Material unter den *Maerueae*, speziell in den Gattungen *Maerua* und *Niebuhria*. Bei ihnen lässt sich der Bau des Andröceums aus dem Verlauf der Gefäßbündel im oberen Teil des Androphors leicht ableiten.

Successive Schnitte durch das Androphor von *Maerua angolensis* Forsk. ergeben folgende Beobachtungen. Schon im untersten Teil, in welchem das Androphor noch in Verbindung mit der Kelchröhre sich befindet, sind die 4 Bündel, welche für die 4 Primordien des Andröceums bestimmt sind, als solche in dem Gefäßbündelring deutlich genug erkennbar (Taf. II Fig. 12); weiter oben trennen sie sich bald von dem centralen Gefäßbündelring ab (Fig. 13), der das Gynophor noch durchzieht, um die Fruchtknoten mit Bündeln zu versehen. Ein etwas höher geführter Schnitt (Fig. 14) zeigt dann deutlich, dass die 4 Bündel zwei decussirten Paaren angehören; während aber anfangs die paarweise Zusammengehörigkeit der 4 Bündel klar vorliegt, ordnen sich dieselben später nahezu in einen Kreis an (Fig. 17); doch kann selbst dann noch aus dem Umstande, dass sich 2 gegenüberliegende Bündel in weit vollkommener isolirte Teilbündel aufgelöst haben, geschlossen werden, dass dies die dem äußern Paare angehörigen Gefäßbündel betrifft. Dieser Schluss wird übrigens durch die Auffindung geeigneter Mittelstadien, die etwa die Orientirung von Fig. 15 u. 16 aufweisen, bestätigt.

Was die Teilung der Bündel selbst angeht, so geschieht dieselbe in beiden Paaren nach ein und demselben Gesetz; ein Unterschied besteht nur darin, dass die 2 äußeren Gefäßbündel sich in viel höherem Grade verzweigen, als dies mit den mit ihnen kreuzweise alternirenden inneren der Fall ist. Daraus folgt natürlich, dass bei *Maerua* die zahlreichen Staubblätter aus vier, zwei dimeren Kreisen angehörigen Primordien hervorgehen, die sich nach gleichem Gesetz verzweigen, mit dem Unterschiede, dass der innere Kreis sich weit weniger spaltet, als der äußere.

Betrachten wir zunächst den äußeren Kreis der Gefäßbündel, also die in den Fig. 14—17 transversal gezeichneten Bündel, so ergiebt sich beim Studium der genannten Figuren Folgendes. Jedes der beiden Gefäßbündel teilt sich zunächst in 3 Bündel und zwar collateral, und jedes dieser 3 Teilbündel wiederum in 3 Bündel, diesmal aber serial. Dadurch ergeben sich 3 neben einander stehende, nach innen etwas convergirende Reihen von je 3 Gefäßbündeln. Die mittelste dieser Reihen bleibt einfach, d. h. teilt sich nicht weiter; die beiden seitlichen erfahren noch eine Teilung, und zwar so, dass das hinterste (äußerste) Glied jeder der beiden Reihen in der Richtung nach der Mittelreihe zu noch einmal gespalten wird. In diesem Falle ist die Teilung also wieder collateral. Das zuletzt entstandene, sich also zwischen Mittel- und Seitenreihe einschiebende Bündel kann

ebenfalls noch einmal sich spalten, doch ist dies nicht mehr constant; tritt aber eine Teilung ein, dann erfolgt sie wiederum serial. Demnach wechseln bei der Verzweiung der Gefäßbündel collaterale und seriale Teilungen regelmäßig mit einander ab.

Ganz in derselben Weise verzweigen sich auch die innern beiden Gefäßbündel, also die in den Fig. 14—17 median gezeichneten Bündel. Auch hier teilt sich jedes derselben collateral in 3 Teilbündel, die wiederum ihrerseits durch seriale Teilung 3 je 3 Bündel enthaltende Reihen liefern. Schon hier aber werden bisweilen durch eine weniger weitgehende Verzweigung weniger Bündel gebildet; so z. B. zeigt der in Fig. 17 dargestellte Fall, dass in dem oberen der beiden medianen Bündel eine jener 3 Reihen nur 2 Bündel enthält. Weitere Teilungen unterbleiben dann meist; wenn sie vorkommen, erfolgen sie nach demselben Typus, nach welchem die entsprechende Verzweigung in den äußern (transversalen) Bündeln vor sich geht.

Hieraus folgt für die Staubblätter, dass der innere Kreis weniger Glieder aufweist als der äußere, und das dürfte auf die herrschenden Raumverhältnisse zurückzuführen sein. Schon die Figur 17 zeigt deutlich, dass die durch Verzweigung der beiden äußern Primordien hervorgegangenen Glieder bei weitem mehr Raum beanspruchen, als ihnen, bei gleichmäßigem Wachstum und gleichmäßiger Verzweigung eigentlich zukommen sollte. Da nun die Verzweigung der äußern Primordien — nach der Gablung der Gefäßbündel zu urteilen — etwas früher vor sich geht, als die der innern, so wird daraus wohl wahrscheinlich, dass die letzten Teilungen überhaupt, also die letzten Verzweigungen der innern Staubblattprimordien wegen Mangels an Raum unterbleiben werden.

Gleichzeitig wird aber auch klar, dass die Verzweigung der Staubblattprimordien nach dem Princip der möglichsten Raumausnützung erfolgt. Jene dreigliedrigen Reihen convergiren, wie ersichtlich, nach dem Centrum der Blüte zu, lassen daher an ihrer Außenseite Raum genug, um noch je eins oder höchstens zwei Glieder zwischen sich aufzunehmen, und im letzteren Falle schieben sich in der That diese gleichsam von außen her keilförmig nach innen zu ein.

Aus dem Gefäßbündelverlauf im oberen Teil des Androphors können wir zwar mit aller Schärfe die definitive Disposition der zahlreichen Glieder des Andröceums erkennen, aber zum Studium einer abgeschlossenen Entwicklungsgeschichte reicht er nicht aus. Vornehmlich fehlt uns dazu die Kenntnis, in welcher Weise die bei jedem Primordium zweimal (collateral und serial) auftretende Dreiteilung zu Stande kommt. Sind hier die aus jeder Teilung resultirenden 3 Glieder unter einander gleichwertig, oder geht eines aus dem andern hervor? Wir sehen nur das schließliche Ergebnis, aber nicht den Vorgang der Chorise selbst. In diesem Sinne ist daher auch von der in Figur 18 abgebildeten, schematischen Darstellung eines aus

einem Primordium hervorgegangenen Staubblattkomplexes anzunehmen, dass sie nur die Disposition, nicht aber die Entwicklung eines Komplexes zur Anschauung bringt.

Diese Lücke auszufüllen muss eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung an der Blüte von *Maerua* anstreben. Für sich allein dürfte die Entwicklungsgeschichte Klarheit über die Disposition und Entwicklung der einzelnen Staubblätter von *Maerua* niemals zu bringen im Stande sein; jetzt aber, nachdem die Orientirung und im allgemeinen auch die Entwicklungsgeschichte des Andröceums durch das Studium des Gefäßbündelverlaufes erschlossen wurde, muss es an gutem Material leicht gelingen, die oben angeregten Fragen definitiv zu entscheiden. Soviel wird man aber mit ziemlicher Sicherheit schon jetzt annehmen können, dass im allgemeinen die Entwicklung centrifugal verläuft, wie es PAYER für *Capparis* auch wirklich nachgewiesen hat.

Die Untersuchung des Stellungsverhältnisses der Glieder im Andröceum wurde bei *Maerua* an einer Anzahl Blüten studirt, und im Wesentlichsten immer übereinstimmend gefunden. Die Abweichungen erstreckten sich nur auf den gelegentlichen Ausfall eines Gliedes und auf Variationen in den letzten Auszweigungen der beiden innern Staubblattkomplexe.

Eine befriedigende Übereinstimmung mit *Maerua* ergab auch die Untersuchung des Andröceums von *Niebuhria*, insofern auch hier der äußere Staubblattkreis in bedeutend zahlreichere Glieder gespalten war, als der innere. Da bei dieser Gattung eine ununterbrochene Reihe von Übergangsformen jedoch nicht gefunden werden konnte, mag es hier genügen, das schließliche Resultat in folgenden Formeln mitzuteilen. Die Glieder (a) des aus einem der äußeren Primordien hervorgegangenen Staubblattkomplexes besaßen folgende Disposition, wobei die genetische Zusammengehörigkeit durch Klammern ausgedrückt werden mag:

$$\overset{*}{\left[\left(a\begin{bmatrix}a\\a\end{bmatrix}a\right)\ \begin{pmatrix}a\\a\end{pmatrix}\ \left(a\begin{bmatrix}a\\a\end{bmatrix}a\right)\right]}$$

Dagegen würde demgemäß ein innerer Staubblattkomplex von *N. triphylla* Wendl. folgender Formel entsprechen:

$$\overset{*}{\left[a\qquad a\right]}$$

Im Vergleich zu den übrigen, oben charakterisirten Andröceen der *Capparidaceae*, schließen sich *Maerua* und *Niebuhria*, abgesehen davon, dass das Dédoublement nicht bloß collateral stehende Glieder ergiebt, sondern auch serial stehende Staubblätter, noch am meisten an Typus VII an; mit diesem haben die eben genannten Gattungen gemein, dass die Ver-

zweigungen der beiden äußern Primordien eine reichere ist, als die der beiden innern.

Überblicken wir kurz die in den 8 aufgestellten Typen sich äußernden Modificationen des Andröceums der *Capparidaceae*, so ist doch so viel unmittelbar klar, dass in allen 7 Fällen ein viergliedriger Grundplan vorliegt. Bei Typus I, der für das Verständnis der *Capparidaceen*-Blüte überhaupt sehr wichtig ist, liegt er unverändert vor, bei einzelnen Formen von Typus II—VI ist das Dédoublement entwicklungsgeschichtlich von Payer und Eichler so überzeugend nachgewiesen worden, dass darüber Zweifel kaum aufkommen können. Die übereinstimmenden Resultate Payer's und Eichler's lassen sich dann auch für Typus II—VI getrost verallgemeinern, ohne einen Vorwurf befürchten zu brauchen. Auch für Typus VII—die polyandrischen Gattungen — war durch Payer an *Capparis* nachgewiesen worden, dass dieses reichgliedrige Andröceum nur durch Verzweigung aus 4 ursprünglichen Primordien hervorgeht. Denselben Nachweis haben wir oben für *Maerua* und *Niebuhria* erbracht und zwar mit einer Schärfe, wie ihn die Entwicklungsgeschichte an solchen reichgliedrigen Andröceen kaum zu bringen vermögen wird.

Die bei den einzelnen Typen genannten Gattungen gehören nicht immer zu einem und demselben Verwandtschaftskreise; so umfasst Typus II neben mehreren Gattungen der *Cleomoideae* auch die *Capparideen*-Genera *Steriphoma* und *Cadaba*. Anderseits gehören z. B. die Arten von *Cleome* und *Physostemon* nicht einem einzigen Bauplan an. Neben solchen schwankenden Zahlenverhältnissen, die auch darin ihren Ausdruck finden, dass nicht allzu selten gelegentliche (teratologische) Abweichungen von dem Typus der Art beobachtet werden können, bieten indes diese Verhältnisse eine Stütze für den einheitlichen Bauplan des Andröceums in der ganzen Familie und für die Zusammengehörigkeit der innerhalb der Familie unterschiedenen Gruppen.

Für Typus I—VI lehrt die bloße Beobachtung schon, dass die Staubblätter in 2 Etagen stehen, demnach also die 4 Primordien, durch deren Verzweigung das Andröceum hervorgeht, 2 dimeren Kreisen angehören. Dieser Schluss ist für die in den ersten 6 Typen genannten Genera bindend; selbst bei *Stübelia* mit ihren 16 Staubblättern kann man ebenfalls nur 2 Kreise erkennen. Dies war nun nicht mehr der Fall für Typus VII, d. h. die polyandrischen *Capparideen*-Gattungen. Für *Capparis* selbst hatte zwar Payer die Entstehung des Andröceums aus 4 primordialen Anlagen entwicklungsgeschichtlich gezeigt, allein es fehlte der Nachweis, dass diese Primordien 2 decussirten Paaren entsprechen, wiewohl aus Analogie der Schluss nahe lag, und Eichler ihn zu ziehen wohl berechtigt war. Diesen Nachweis zu führen ist, wie unter Typus VII näher auseinander gesetzt wurde, bei *Maerua* und *Niebuhria* zweifelsohne gelungen.

Hiernach ergeben sich also folgende Sätze bezüglich des *Capparidaceen*-Andröceums:

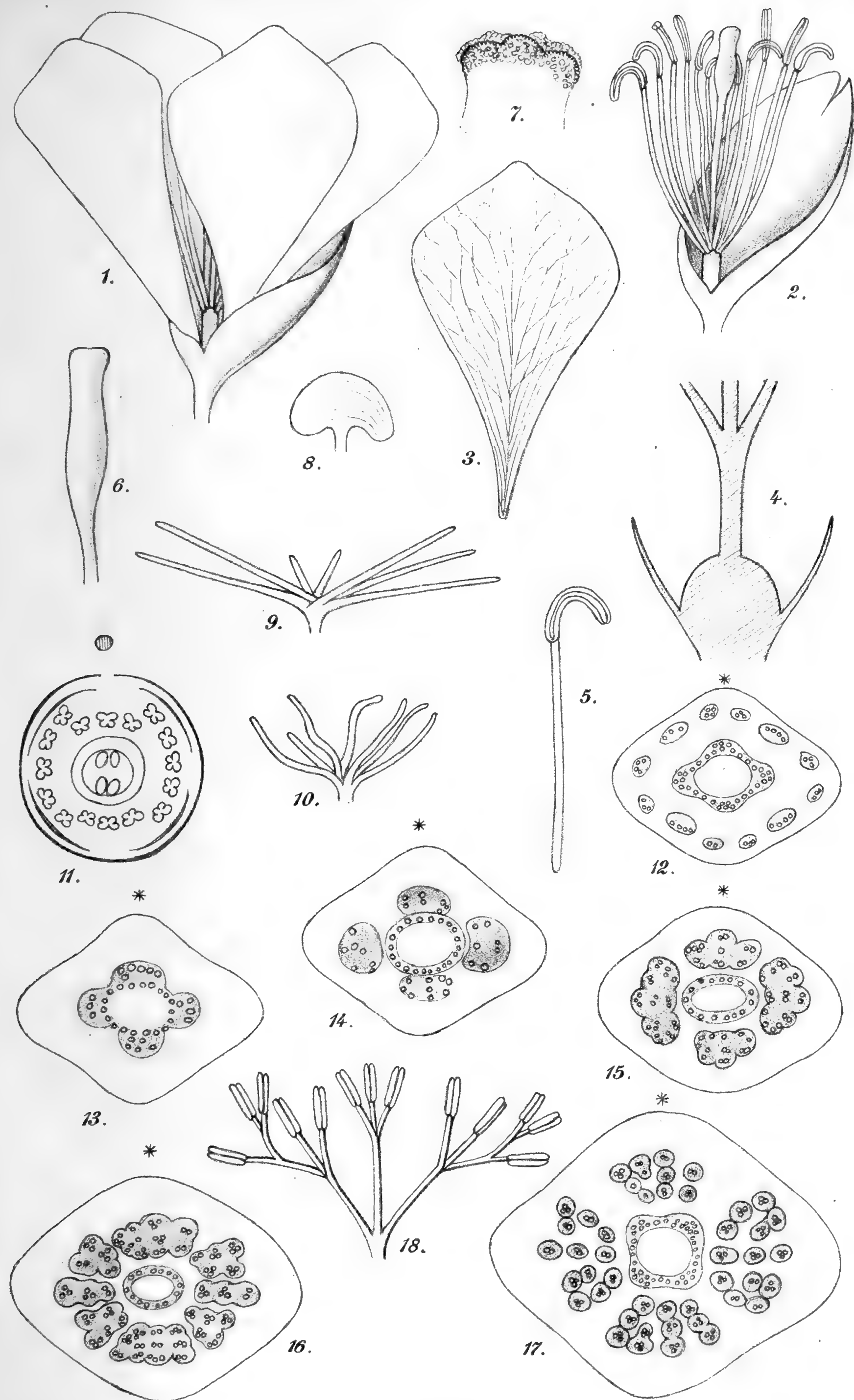
1) Der Bauplan des Andröceums ist innerhalb der Familie ein einheitlicher.
2) Der Grundplan beruht auf dem Vorhandensein von zwei dimeren Kreisen, die sehr selten ohne Spaltung bleiben (Typus I), sehr häufig dagegen in hohem Grade sich spalten.
3) Das Dédoublement ist ein collaterales (Typus I—VI), oder es ist sowohl collateral als serial (Typus VII).
4) In den beiden dimeren Kreisen ist der Grad der Spaltung meist verschieden, selten werden die vier ursprünglichen Glieder alle in gleicher Weise dédoublirt (Typus V), im letzteren Falle besitzt das Andröceum also viele Symmetrieebenen.
5) Der äußere Kreis erleidet in vielen Fällen entweder keine (Typus II, III) oder nur in geringem Grade (Typus IV) Spaltung, der innere ist in verschieden großer Zahl von Gliedern collateral dédoublirt; dabei besitzt das Andröceum
   a. zwei Symmetrieebenen (Typus II) oder
   b. nur eine; im letzteren Falle liegt der geförderte Staublattkomplex
      α. hinten (Typus III) oder
      β. vorn (Typus IV).
6) Der äußere Kreis ist in andern Fällen viel hochgradiger dédoublirt, als der innere; dabei tritt die Spaltun ein
   a. nur collateral (Typus VI) oder
   b. collateral und serial (Typus VII).
7) Für die diagnostische Charakterisirung aller systematischen Einheiten ist der Bau des Andröceums bei den *Capparidaceae* von wenig Bedeutung.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel. II.

Fig. 1—11 *Stübelia nitida* Pax.

Fig. 1. Einzelne Blüte. Nat. Gr.
Fig. 2. Dieselbe ohne die Blumenblätter. Nat. Gr.
Fig. 3. Einzelnes Blumenblatt. Nat. Gr.
Fig. 4. Halbschematischer Längsschnitt durch die Blüte.
Fig. 5. Staubblatt. Nat. Gr.



F. Pax del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Fig. 6. Frucht, etwa 2—3 mal vergrößert.
Fig. 7. Narbe.
Fig. 8. Einzelne Samenanlage (Ovulum).
Fig. 9, 10. Sternhaare; ersteres vom jungen Blatt, letzteres vom Blütenstand.
Fig. 11. Diagramm der Blüte.

Fig. 12—17. *Maerua angolensis* Forsk.

Fig. 12—17. Successive Schnitte durch den oberen Teil des Androphors; halb schematisch.
Fig. 18. Staubblattcomplex, durch Dédoublement aus einem der äußern Primordien hervorgegangen. — Schematisch dargestellt, von innen gesehen.

Betrachtungen über die Organisation und die biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume*)

on

F. W. C. Areschoug.

Wenn man bedenkt, welch colossale Größe viele Bäume erreichen, kann die Vorstellung leicht Eingang finden, dass die organisirte Masse, welche diese Gewächse jährlich hervorbringen, auch im Volumen diejenige weit übertreffe, welche in derselben Zeit von den krautartigen Pflanzen gebildet wird. Das ist indessen bei weitem nicht der Fall. Im Gegenteil sind bei den meisten Kräutern die Jahrestriebe vielfältig größer als diejenigen, welche die Bäume entwickeln.

Der Grund zu dieser Verschiedenheit zwischen den krautartigen und den holzartigen Gewächsen ist leicht einzusehen. Der holzartige Stamm ist nämlich dazu bestimmt, Jahrhunderte, ja bisweilen sogar Jahrtausende fortzuleben und den größten Teil der während eines so langen Zeitraums entwickelten Äste und Zweige gleichzeitig zu tragen. Der Stamm nebst seiner ganzen Masse von Zweigen muss daher sowohl aus festen, dickwandigen und widerstandsfähigen Gewebeelementen bestehen, um den Stürmen Trotz bieten zu können, als auch von Geweben bekleidet sein, die einen hinlänglichen Schutz gegen atmosphärische Veränderungen darbieten. Auch für die so äußerst zahlreichen überwinternden Knospen der Bäume muss viel Arbeit geleistet werden, um sie vor der Winterkälte zu schützen. Da ferner nur die äußersten und jüngsten Zweige Laubblätter tragen und daher Nahrung zu bereiten fähig sind, und da zufolgedessen neue Zweige jährlich entwickelt werden müssen, die Zweige aber, welche aufgehört haben als Assimilationsorgane zu fungiren, größtenteils sitzen bleiben und als Elemente des Zweigsystems selbst auftreten, so wird eine große Menge Baumaterials zur Anlegung der jährlich gebildeten neuen Phloem- und Xylemlager verbraucht, welche dem Stamme und seinem ganzen Zweigsystem die

---

*) Die Untersuchungen, auf welche diese Betrachtungen sich gründen, sind größtenteils in folgenden von mir herausgegebenen Aufsätzen veröffentlicht: Bidrag till groddknopparnes morfologi och biologi, Lund 1856; Beiträge zur Biologie der Holzgewächse, Lund 1877; Om de groddknoppalstrande växternas utveckling, Köpenhavn 1861.

Fähigkeit geben, die Last der jährlich entstehenden, neuen Zweige zu tragen und die vitalen Funktionen auszuführen, welche auch dem älteren Stamme und seinen Zweigen zukommen. Den krautartigen, perennirenden Gewächsen sind alle diese Einrichtungen weniger nötig, weil die über der Erde befindlichen Triebe jährlich absterben und der unterirdische Stamm solche Dimensionen wie das oberirdische, perennirende Stammsystem nie annimmt und überdies sich unter solchen äußern Verhältnissen befindet, welche die Struktureigentümlichkeiten nicht erfordern, die den Stamm der Bäume auszeichnen. Die geringe Arbeit, welche die Stauden, im Vergleich zu den Bäumen folglich zum Erzeugen ihres Stammes zu leisten brauchen, ist auch der hauptsächliche Anlass, dass ihre Jahrestriebe so bedeutend größer als die der Bäume werden. In noch höherm Grade trifft dieses zu bei solchen Kräutern, die einen Teil ihres Baumaterials zum Erzeugen eines unterirdischen Stammes nicht anzuwenden brauchen, wie es mit den einjährigen und gewissermaßen auch mit den zweijährigen Gewächsen der Fall ist. Welch' ungeheures Volumen Pflanzenmasse wird jährlich z. B. von manchen *Cucurbitaceen, Cannabis, Helianthus annuus, Zea, Beta* und so vielen andern ein- oder zweijährigen Pflanzen producirt!

Ungeachtet der geringen Größe der Jahrestriebe der Bäume im Vergleich zu denen der krautartigen Pflanze nimmt doch die Entwickelung derselben die Wirksamkeit des Baumes größtenteils in Anspruch und zwar auf Kosten der Teile, welche mehr oder weniger unmittelbar bei der sexuellen Fortpflanzung fungiren. Besonders bei den nordischen Bäumen, deren hauptsächliche Thätigkeit auf eine kürzere Periode des Jahres verlegt ist, drückt das Concentriren dieser Lebenswirksamkeit auf die Entwickelung des beharrlichen Stammsystems sein Gepräge auf die ganze äußere Organisation, wie wir im Folgenden darthun wollen. Bei den Kräutern dagegen ist die vitale Wirksamkeit am allermeisten auf die Ausbildung der Teile gerichtet, welche im Dienste der sexuellen Fortpflanzung stehen, oder daneben auf die der jährlich absterbenden, über der Erde befindlichen Teile des vegetativen Systems. Zur Ausbildung des perennirenden Erdstammes wird hingegen verhältnismäßig wenig Stoff verwendet.

Das soeben erwähnte Streben bei den nordischen Bäumen, den größten Teil ihrer vegetativen Arbeit auf den perennirenden Stamm und seinen Zweigkomplex zu verwenden, findet schon seinen Ausdruck in den frühern Entwickelungsstadien dieser Gewächse. Im Lebenslaufe der höheren Pflanzen können drei Stadien unterschieden werden, nämlich das Erstarkungs-, Verzweigungs- und Fortpflanzungsstadium, welche bald sich schnell ablösend in einem und demselben Jahre wie bei den einjährigen Gewächsen durchgemacht werden, bald auf zwei Jahre verteilt werden können, wie bei den zweijährigen, indem das Erstarkungsstadium auf das erste Jahr und das Verzweigungs- und Fortpflanzungsstadium auf das zweite verlegt wird, bald wiederum auf mehrere, wie es der Fall bei den perennirenden Ge-

wächsen ist. Im letzterwähnten Falle können die verschiedenen Entwickelungsphasen auf verschiedene Jahre verlegt sein, was indessen nicht so aufgefasst werden darf, dass das eine Stadium aufhört, wenn ein folgendes eintritt. Bei den Holzgewächsen haben die beiden ersten Stadien eine weit längere Dauer als bei den Stauden, so dass die Fortpflanzung weit später eintritt und zwar erst, nachdem das ausdauernde Zweigsystem eine sehr große Entwickelung erreicht hat. Die Holzgewächse müssen daher während einer längeren Zeit, als die Stauden dafür nötig haben, ihre ungeteilte Kraft auf die Entwickelung ihres Stammes verwenden. Dieselbe Entwickelung, welche den Baum im Ganzen auszeichnet, kommt mehr oder weniger vollständig auch den Zweigen zu, die zum Fortleben bestimmt sind.

Die Triebe, welche ein mehr dauerndes Element im Zweigsysteme des Baumes ausmachen sollen, verbleiben im ersten Jahre in dem Erstarkungsstadium, so dass ihre Knospen erst im folgenden Jahre zur Entwickelung kommen. Daraus folgt, dass solche Triebe während des ersten Jahres keine blütentragenden Zweige erzeugen, wodurch sie ihre ganze vegetative Kraft auf ihre Erstarkung verwenden können. Erst im zweiten Jahre treten sie ins Verzweigungsstadium und nicht selten auch ins Fortpflanzungsstadium ein, oder es kann das Eintreten in letzteres bei gewissen Bäumen ein oder ein paar Jahre verzögert werden. Einige nordische Bäume, welche Gattungen oder Familien angehören, die vorzugsweise in einer wärmeren Zone leben, können doch Blüten an den Jahrestrieben erzeugen, so dass einige von den Knospen derselben schon im ersten Jahre entwickelt werden. Es ist dies der Fall mit den *Tilia*-Arten, deren Blütenstände aus dem untersten Teile der übrigens überwinternden Knospen entspringen. *Fagus* und *Quercus* haben auch Blütenstände an den diesjährigen Trieben, obgleich männliche Kätzchen auch aus gewissen Knospen an den vorigjährigen hervortreten. Auch viele nordische Sträucher (z. B. *Lonicera* und *Ericineae*) haben verzweigte, gleich ins Fortpflanzungsstadium übergehende Jahrestriebe, und dies gewiss weil ihr Stammsystem keinen so großen Umfang hat, dass die Pflanze den größeren Teil ihrer Kraft auf die Erzeugung desselben zu concentriren braucht. Junge Bäume, die noch nicht ins Fortpflanzungsstadium getreten, können auch verzweigte Jahrestriebe hervorbringen.

Verzweigte und zugleich meistenteils blütentragende Jahrestriebe finden sich auch bei verschiedenen Bäumen, die in Ländern mit einem wärmern Klima leben und deren Vegetationsperiode sich deshalb über das ganze Jahr erstrecken kann. Ob dies hingegen bei tropischen Bäumen überhaupt der Fall ist, davon habe ich nicht Gelegenheit gehabt mich zu überzeugen. Die Sprosse, welche sich jährlich aus überwinternden Knospen der Erdstämme von Stauden entwickeln, müssen, falls sie verzweigt sind, Zweige und Blüten in demselben Jahre, in welchem sie entwickelt sind,

erzeugen, weil sie in einem kälteren Klima den Winter über nicht leben können. Dasselbe Verhältnis besteht bei ein- und zweijährigen Pflanzen.

Um den Trieben, welche persistiren sollen, die nötige Stärke zu geben, ist es bei den nordischen Bäumen eine sehr gewöhnliche Erscheinung, dass solche Triebe nicht unmittelbar Blüten erzeugen, sondern dass von besonderen, aus diesen Zweigen mehr oder weniger unmittelbar entstehenden Trieben diese Aufgabe erfüllt wird. Hierdurch kommt eine Arbeitsteilung zu Stande, indem gewisse Zweige, die s. g. Langzweige, fortzuleben und die Krone des Baumes zu verstärken bestimmt sind, andere dahingegen, die s. g. Kurzzweige, hauptsächlich oder ausschließlich zur Aufgabe haben, Blüten zu erzeugen und gemeiniglich nach einer längern oder kürzern Zeit abzusterben.

Hinsichtlich der Assimilation verhalten sich diese beiden Arten von Zweigen verschieden bei verschiedenen Arten, indem bald nur die Langzweige, bald nur die Kurzzweige, bald wiederum beide Sorten Laubblätter tragen. Wenn die Kurzzweige assimiliren, ist es sehr gewöhnlich, dass manche von ihnen, nämlich die schwächeren, absterben, ehe sie es zum Blühen gebracht haben. Wenn hingegen keine eigentliche Differenzirung von Lang- und Kurzzweigen stattfindet, so ist es doch eine sehr allgemeine Regel, dass die kleineren und schwächeren Zweige vorzugsweise Fortpflanzungszweige sind.

Die vollständigste Differenzirung von Zweigen verschiedener Art findet bei den *Pinus*-Arten statt, die nicht weniger als vier Arten von Zweigen haben, nämlich Langzweige und vegetative, männliche und weibliche Kurzzweige. Die Langzweige nehmen an der Assimilation nicht teil, weil sie nur Niederblätter tragen; in ihren Winkeln aber entspringen vegetative Kurzzweige. Die männlichen Kurzzweige sind blätterlos, haben zwischen den vegetativen ihren Platz und können als vegetative, welche metamorphosirt wurden, betrachtet werden. Die weiblichen Kurzzweige sind hingegen metamorphosirte Langzweige und haben ihren Platz gegen die Spitze eines Langzweiges zu und zwischen den Knospen, die neue Langtriebe hervorbringen sollen. Die vegetativen Kurzzweige fungiren mehrere Jahre, ein Verhältnis, welches von um so größerer Bedeutung für die Nahrungsbereitung ist, als die Blätter dieser Pflanzen eine so unansehnliche Größe haben. Die zur Fortpflanzung bestimmten Kurzzweige sterben ab, nachdem die Blüten ihre Bestimmung erfüllt haben. Bei *Larix* werden noch mehrere Arten von Zweigen differenzirt, aber die Langzweige sind mit Blättern versehen. Dagegen entbehren die Langzweige vieler *Berberis*-Arten der Laubblätter, welche zu Dornblättern reducirt sind. Damit aber diese Langzweige die für ihre Entwickelung nötige Nahrung erhalten, entwickeln sich wie bei *Pinus* fast gleichzeitig mit diesen Zweigen und auf denselben Kurztriebe, deren Blätter Nahrung bereiten. Bei *Berberis* aber sind auch die bei der Fortpflanzung fungirenden Kurzzweige mit Laubblättern versehen.

Gewisse Stauden, wie Rhizompflanzen mit schuppigem Rhizom, Knollenpflanzen mit blätterlosen Knollen (vgl. Hj. Nilsson, Dikotyla Jordstammar, Lund, 1885) und Zwiebelpflanzen mit schuppigen Zwiebeln entsprechen der obenerwähnten Kategorie von Holzgewächsen, indem der perennirende Stamm, welcher Langzweigen entspricht, keine Laubblätter trägt, infolgedessen die Sprosse, welche jährlich über der Erde hervorwachsen und die Blumen tragen, auch die Assimilation ausführen.

Bei andern Bäumen fungiren die Kurzzweige nur als Fortpflanzungszweige und entbehren der Laubblätter, so dass die Langzweige allein derartige Blätter tragen und somit die ganze Nahrungsbereitung ausführen. Als Beispiele können angeführt werden *Ulmus*, *Daphne*, manche *Prunus*-Arten, *Salicaceen*, männliche Kurzzweige bei *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, u. a.

Viele Stauden weisen ähnliche Verhältnisse auf, indem der unterirdische Stamm allein Laubblätter trägt und die über der Erde auswachsenden Sprosse nur Blüten bilden. Von den Rhizompflanzen gehören hierher z. B. *Primula*, *Pinguicula*, *Plantago*-Arten, von den Knollenflanzen *Cyclamen* (vergl. Hj. Nilsson, l. c.), von den Zwiebelpflanzen *Narcissus*, *Galanthus*, *Allium ursinum* L. u. m.

Bei einer dritten Kategorie von Holzgewächsen tragen sowohl Langzweige wie Kurzzweige Laubblätter und nehmen folglich beide an der Assimilation teil. Hierher gehören *Larix* (die männlichen Kurzzweige ausgenommen), *Rhamnus*, *Acer*, *Cornus mascula*, *Pomaceen* u. m.

Unter den Stauden giebt es auch viele, die sich ebenso wie diese Holzgewächse verhalten, so dass die Nahrungsbereitung sowohl von dem perennirenden Stamme als von den einjährigen Sprossen ausgeführt wird. Von den Rhizompflanzen gehören hierher *Spiraea*, *Geum*, *Symphytum*, *Pulmonaria*, *Valeriana*-Arten, *Succisa*, von den Knollenpflanzen *Corydalis*-Arten (vergl. Hj. Nilsson, l. c.), von den Zwiebelpflanzen *Lilium candidum* und andere Arten derselben Gattung.

Damit die kräftigen Langzweige, welche als die eigentlichen Verjüngungszweige zu betrachten sind, weil sie das am meisten dauerhafte Element in ihrem Axengestell darstellen, so kräftig als möglich ausgebildet werden können, ist es sehr gewöhnlich, dass sie gar nicht oder nur zum geringen Teil die Fortpflanzungszweige unmittelbar tragen. Diese entspringen in solchem Falle vorzugsweise aus den schwächeren Langzweigen oder aus andern kleineren Zweigen, die bald Kurzzweigen gleichen und daher von mir falsche Kurzzweige genannt sind, bald den Verjüngungszweigen näher kommen, und welche ich daher je nach ihrer Beschaffenheit falsche oder sekundäre Verjüngungszweige genannt habe. Es ist keineswegs ungewöhnlich, dass derartige Zweige, wie die echten Kurzzweige, endlich absterben.

Was noch dazu beiträgt, den Verjüngungszweigen eine kräftige Entwickelung zu geben, ist, dass diese Zweige fast immer aus den Knospen

hervorgehen, welche sich am obersten Teil eines Jahrestriebes finden, und welche die kräftigsten Sprosse erzeugen. Die als Träger der Blüten fungirenden Zweige hingegen entspringen gewöhnlich aus den unteren und schwächeren Knospen. Nur in gewissen Fällen, zu denen wir bald zurückkommen werden, entwickeln sich die Kurzzweige aus den obern Knospen (z. B. bei vielen Arten von *Salix*, *Betula*, *Corylus* u. a.).

Die wesentliche Verschiedenheit in Beziehung auf die hauptsächliche Aufgabe der organischen Wirksamkeit der holzartigen und der krautartigen Pflanzen tritt besonders deutlich in den oben erwähnten Verhältnissen hervor. Die Holzgewächse, welche am allermeisten darauf hinarbeiten ihren perennirenden Stamm zu entwickeln, wenden die schwächsten Sprosse im Dienste der Fortpflanzung an. Die Thätigkeit der krautartigen Pflanzen dagegen ist vorzugsweise auf die Fortpflanzung gerichtet. Bei den Stauden, sie mögen nun durch Rhizom, Knollen, Zwiebeln oder durch Brutknospen überwintern, ist es deshalb eine allgemeine Regel, dass Sprosse, welche Blüten für das künftige Jahr erzeugen sollen, aus den Knospen entwickelt werden, die sich der Spitze des überwinternden Stammes am nächsten finden und welche folglich die kräftigsten sind. Wenn der über der Erde befindliche Spross sich verzweigt, sind es ebenso die oberen Zweige, welche Blüten hervorbringen, während die unteren und schwächeren oft nicht zur Blütenbildung gelangen, sondern sich als vegetative Axen verhalten.

Das Bestreben der nordischen Bäume ihre Arbeitsleistung auf die Ausbildung des Stammes und der dauerhafteren Zweige zu concentriren und so wenig Kraft als möglich auf die Triebe, welche an der Fortpflanzung fungiren, zu verwenden, offenbart sich in der ganzen Organisation des Baumes. So ist oben nachgewiesen, dass die Kurztriebe, welche die Blüten tragen, entweder auf besonderen, schwächeren Zweigen, wie falsche Kurzzweige, falsche oder sekundäre Verjüngungszweige, oder auf dem basalen und mit einer schwächeren Neubildungskraft ausgerüsteten Teil der Langzweige entstehen. Die Beschaffenheit der Kurzzweige selbst hängt zugleich ganz und gar von der Beschaffenheit der Teile ab, welche sie tragen, so dass ein deutliches Bestreben sich bei der Pflanze offenbart, auf diese Zweige so wenig Material als möglich zu verwenden. Je weniger ausgebildet und je weniger dauerhaft diese Teile sind, desto mehr reduzirt und kurzlebig werden auch die Kurzzweige selbst. Bei den diklinen Bäumen tritt dieses besonders augenscheinlich hervor, indem die Kurzzweige, welche die männlichen, sogleich nach dem Blühen abfallenden Blüten tragen, äußerst klein sind, der Laubblätter entbehren und, sobald das Blühen abgeschlossen ist, abfallen.

Derartige Kurzzweige können also nicht assimiliren, sondern sind auf die Reservestoffe angewiesen, welche sich in den Zweigen aufgespeichert finden, auf denen sie ihren Platz haben; denn sie sind selbst derart reduzirt, dass sich darin schwerlich hinlänglich Raum für diese Stoffe findet. *Sali-*

caceen, *Betulaceen*, *Cupuliferen*, *Coniferen* u. s. w. liefern Beispiele für derartige männliche Kurzzweige. Wenn zugleich die Frucht schnell reift, wie es besonders mit den Salicaceen der Fall ist, können auch die weiblichen Kurzzweige eben so wenig entwickelt sein. Auch Bäume mit hermaphroditischen Blüten, die zeitig aufblühen und deren Frucht bald reift, haben blätterlose und nach der Fruchtreife absterbende Kurzzweige. Als Beispiele hierfür können angeführt werden *Prunus avium* L., *Daphne Mezereum* L. und *Ulmus*-Arten. Auch wenn die Frucht später zur Reife gelangen würde, bleiben die Kurzzweige blätterlos und einjährig, sobald es gilt die Blüten zeitig zur Entwickelung zu bringen, wobei es, wie im vorigen Falle den Eindruck macht, als ob die Zeit eine vollständigere Ausbildung der Kurzzweige nicht gestattete (bei *Alnus*, *Amygdalus communis* L., *Prunus spinosa* L. u. a.). Kurzzweige von *Prunus Padus* L. können auch hierher gerechnet werden, obgleich sie eine geringe Anzahl von Laubblättern tragen. Je nachdem aber die Blüten später aufblühen oder die Frucht später reift oder sehr groß und schwer wird, so dass sie eines stärkeren Trägers bedarf, werden auch die Kurzzweige größer und kräftiger (z. B. *Pomaceae*). Zugleich bedürfen in der Regel auch die Kurzzweige eine längere Zeit zu ihrer Entwickelung, ehe sie Blüten erzeugen können. Sie werden folglich oft perennirend und tragen Laubblätter, so dass sie der Frucht während ihrer Entwickelung die Nahrung selbst bereiten können. Sie bringen auch während mehrerer Jahre Blüten hervor und werden dadurch verzweigt. *Acer*, wie *Cornus mas* haben vieljährige Zwergzweige, die doch schon im ersten Jahre blühen.

Dass Kurzzweige assimiliren können, wenn ein größerer Vorrat plastischen Baumateriales für die Ausbildung nötig ist, ist eine Einrichtung, die mittelbar eine kräftigere Entwicklung von Langzweigen befördert, weil die Nahrung, welche diese bereiten, in solchem Falle ihnen selbst zu gute kommen kann. Auch die längere Dauer der Kurzzweige, auf welche die Natur mehr Arbeit verwendet hat, muss als eine zweckmäßige Anordnung betrachtet werden, weil die Pflanze sich hierdurch das Material zur Anlegung neuer derartiger Zweige erspart.

Noch mehr wird die Entwickelung derjenigen Langzweige, welche einen dauerhaften Bestandteil der Krone ausmachen sollen, beschleunigt, wenn, wie es bei den nordischen Bäumen der Fall ist, die Blüten- und Fruchtbildung eintritt und oft aufhört, ehe die Langzweige sich kräftiger zu entwickeln angefangen haben, wodurch eine zeitliche Arbeitsteilung zustande kommt. Manche eigentümliche und interessante biologische Einrichtung ist eine Folge dieses Strebens des Baumes, die sexuelle Fortpflanzung auf eine frühere Periode des Jahres zu verlegen, wo die Temperaturverhältnisse für die vegetative Thätigkeit noch nicht günstig sind. Dabei können zwei verschiedene Fälle eintreten. Endweder werden alle die mit der Fortpflanzung in Verein stehenden Verrichtungen sehr früh beendet, oder es

nimmt die Ausbildung der Frucht selbst infolge der Beschaffenheit derselben eine längere Zeit in Anspruch und wird erst gegen Ende der Vegetationsperiode vollendet, während das Blühen sehr zeitig im Frühjahr stattfindet, damit so hinlängliche Zeit zur Reife der Frucht vorhanden ist.

Wenigstens bei den *Ulmus*-Arten, welche der kälteren temperirten Zone angehören, wird so wenig plastische Substanz für die Ausbildung der Blüte und der Frucht in Anspruch genommen, dass die aus den untern Knospen der Jahrestriebe entspringenden, blätterlosen, in hohem Grade reduzirten Kurzzweige fähig werden, zeitig im Frühjahr Blüten zu entwickeln und die Frucht zur Reife zu bringen, ehe noch die eigentliche Ausbildung von Langzweigen eingetreten ist. Beinahe in derselben Weise verhalten sich die Kurzzweige bei *Prunus avium* L. und *Pr. spinosa* L., indem sie ebenso reduzirt sind, am untern Teil der vorjährigen Zweige entstehen und bald, vor dem Entstehen von Langtrieben, Blüten erzeugen; die Ausbildung der Frucht aber nimmt bei diesen Pflanzen eine längere Zeit in Anspruch, so dass die diesjährigen Langzweige wahrscheinlich auch der Frucht Baumaterial bereiten.

Bei verschiedenen Arten von *Salix* und *Myrica*, *Daphne Mezereum* L. und *Amygdalus nana* L., deren Kurzzweige ebenso wenig entwickelt sind, und deren Blüten ungefähr ebenso früh aufblühen als die von den soeben erwähnten Bäumen, sind es nicht die unteren Knospen der vorigjährigen Triebe, welche Kurzzweige bilden, sondern diese entspringen aus den oberen und kräftigeren Knospen. Ich stelle mir daher vor, dass die unteren Knospen zu schwach sind, um zeitig im Frühjahr blühende Kurzzweige hervorbringen zu können.

Mehrere Stauden, wie *Tussilago*, Arten von *Petasites*, *Hepatica*, *Eranthis hiemalis*, weisen ein ähnliches Verhältnis auf, indem die eigentliche Nahrungsbereitung auf die Fruchtbildung folgt.

Um das Blühen im Frühjahre noch zu beschleunigen, ist es nicht selten, dass die Kurzzweige zum Teil schon in demselben Jahre, in welchem sie angelegt sind, und daher ein oder mehrere Jahre, ehe sie blühen sollen, entwickelt werden. Dabei kann einer von zwei Fällen eintreten. Entweder geht die anticipirte Entwicklung so weit, das der Blütenstand selbst aus der Knospe hervortritt und nackt überwintert, oder es ist auch nur der untere, Laubblätter tragende Teil vom Kurzzweige, der sich entwickelt, und der in seiner Entwicklung weit vorgeschrittene Blütenstand überwintert in der Knospe. Jenes ist der Fall bei männlichen Kurztrieben von *Corylus*- und *Betula*-Arten und den männlichen und weiblichen Kurztrieben von mehreren *Alnus*-Arten, deren Kurztriebe, um ihre Blüten schnell bilden zu können, aus den oberen und kräftigsten Knospen des Jahrestriebes entwickelt werden. Bei diesen Pflanzen tritt dabei, wie bekannt, die Eigentümlichkeit ein, dass das Pistill noch nicht so weit vorgeschritten ist, dass es befruchtet werden kann, wenn die Staubbeutel ihren Blütenstaub entleeren. Am

allerwenigsten entwickelt ist der weibliche Kurztrieb bei *Corylus Avellana* L., der sich noch in seiner Knospe befindet, wenn die Narben hervortreten, um den Blütenstaub aufzufangen. Weil die Frucht bei dieser Gattung für ihre Ausbildung einen ansehnlichen Vorrat an Baumaterial nötig hat, so verlängert sich nach dem Blühen der Zweig, welcher den weiblichen Blütenstand trägt, und bringt mehrere Laubblätter hervor. Da zugleich die Frucht eine lange Zeit zu ihrer Reife in Anspruch nimmt, so wird es sehr wahrscheinlich, dass die verfrühte Entwickelung der männlichen Kätzchen und der Narben darauf hinzielt, eine hinlängliche Zeit zur Ausbildung und Reife der Frucht zu gewinnen. Dasselbe dürfte mit *Alnus glutinosa* und *incana* der Fall sein. Bei den zu derselben Kategorie gehörenden Arten von *Betula* (z. B. *B. verrucosa* und *odorata*) ist dagegen die Fruchtbildung schon zeitig im Sommer beendet.

Eine verfrühte Entwickelung der Knospen, welche Kurztriebe erzeugen sollen, kann auch darauf beschränkt sein, dass die Laubblätter aus der Knospe in demselben Jahre, in welchem diese gebildet ist, entspringen, während der Blütenstand mit oder ohne Laubblätter erst im folgenden Jahre entwickelt wird. Auch diese Anordnung ist ohne Zweifel dazu bestimmt, die Entwicklung der Blüten zu beschleunigen, damit sie sich zeitig im folgenden Frühjahr entfalten können. Ich stelle mir nämlich vor, dass die Nahrung, welche in den schon im ersten Jahre entstandenen Laubblättern gebildet wird, nur dem Kurztrieb und seinen Blüten zu gute kommt. Ich habe dieses bei *Cornus mas* und *Acer platanoides* beobachtet. Bei jenem Bäumchen entstehen auf den Kurzzweigen keine anderen Blätter als die, deren Entwickelung anticipirt worden ist, bei diesem aber entstehen auch in dem folgenden Jahre Laubblätter an den Kurzzweigen. Da die Frucht dieser beiden Bäume spät reift, so ist das durch eine anticipirte Entwickelung von Laubblättern veranlasste zeitige Blühen eine notwendige Voraussetzung dafür, dass die Frucht während einer Vegetationsperiode zur Reife gelangt.

In mehreren der soeben erwähnten Fälle ist es nicht nur die Entwicklung von Langzweigen, sondern auch die ganze Assimilation, die in eine spätere Periode des Sommers verlegt wird. Dieses trifft mehr oder weniger zu, wenn sämtliche Kurztriebe ganz und gar der Laubblätter entbehren. Wenn dagegen die Kurztriebe sowohl Blüten als Laubblätter hervorbringen, in welchem Falle einige der Kurzzweige eines jeden Jahrestriebes gewöhnlich steril sind und somit nur assimiliren, kann die Nahrungsbereitung über die ganze Vegetationsperiode ausgedehnt werden, wobei es sehr wahrscheinlich ist, dass die Nahrung, welche vor der Entwicklung der Langtriebe bereitet wird, den Blüten und der jungen Frucht zu gute kommt. Um indessen das Blühen und die Fruchtbildung zu beschleunigen und zugleich den Knospen, aus welchen Langtriebe sich entwickeln sollen, Nahrung zu liefern, damit diese während des Jahres eine hinlängliche Aus-

bildung erlangen, findet sich bei gewissen Bäumen und Sträuchern (*Larix*, *Berberis*, *Cornus mas*, *Ribes Grossularia* L.) die Eigentümlichkeit, dass die Knospen, welche bestimmt sind, später während der Vegetationsperiode Langtriebe zu erzeugen, anfangs, nämlich während des Blühens oder der ersten Stadien der Fruchtbildung, Kurztriebe hervorbringen, welche Laubblätter tragen, während die Terminalknospe derartiger Kurztriebe einige Zeit geschlossen bleibt und erst später zu einem Langtrieb heranwächst. Dieses bemerkenswerte Verhalten macht den Eindruck, als ob die ganze Lebensthätigkeit der Pflanze anfangs auf die sexuelle Fortpflanzung so concentrirt wäre, dass sich hinlängliches Baumaterial zum Erzeugen von Langtrieben nicht findet, so dass die dazu bestimmten Knospen erst Laubblätter entwickeln müssen, welche dieses Material herbeischaffen können. Dass der aus den soeben erwähnten Knospen zuerst entwickelte Stamm ein wirklicher Kurzzweig und nicht nur der untere, zusammengezogene Teil eines Langtriebes ist, wird durch verschiedene Thatsachen bewiesen. So können auch derartige Kurzzweige, wie die übrigen Kurzzweige, bei *Ribes Grossularia* Blüten erzeugen, was bei diesem Strauch mit den Langzweigen nie der Fall ist. Bei *Berberis vulgaris* L. werden Kurztriebe auf Langzweigen zufolge einer Anticipirung in demselben Jahr, in welchem diese entstehen, entwickelt. Alle diese Kurzzweige sind dann einander völlig gleich und tragen Laubblätter, im künftigen Jahre aber erzeugen einige von ihnen, nachdem sie erst Laubblätter entwickelt haben, Langtriebe, welche keine Laubblätter haben, weil sie zu Dornblättern reduzirt sind. Bei *Larix europaea*, deren Kurztriebe nicht anticipirt sind, da die Langzweige selbst Laubblätter, die zerstreut sind, tragen, während die Laubblätter, welche sich auf den Kurztrieben finden, ein Bündel bilden, können Langtriebe, nämlich die s. g. sekundären Verjüngungszweige, aus 3—4-jährigen Kurztrieben entwickelt werden, die während der vorhergehenden Jahre wie während des Jahres, in welchem sie zu Verjüngungszweigen auswachsen sollen, sich in ganz derselben Weise verhalten haben wie die Zweige, welche fortdauernd ihren Charakter von Kurzzweigen beibehalten.

Die bei den nordischen Bäumen häufig beschleunigte Entwickelung der Blüten wird erst dadurch möglich, dass die Blüten eine so außerordentlich einfache Organisation haben. Hierdurch wird auch der Vorteil gewonnen, dass der Baum den größern Teil seiner vegetativen Kraft auf das Verstärken und Vergrößern seines Stammes und seiner Zweige verwenden kann. Der einfache Bau der Blüten offenbart sich nicht nur darin, dass sie diklinisch sind, sondern auch in der einfachen Beschaffenheit der Hülle oder sogar in dem vollständigen Fehlen derselben. Überdies ist auch die Frucht in der Regel sehr einfach und enthält, wenn sie reif ist, selten mehr als einen Samen, und ihre Samen sind fast immer ohne Eiweiß, infolgedessen die Frucht meistens sehr bald zur Reife gelangen kann. Diese Correlation zwischen der Blüte und der Frucht ist ohne Zweifel besonders zweckmäßig,

weil sie in hohem Grade dazu beiträgt, dass die Pflanze nicht mehr Kraft und Material als nötig auf diese Teile verwendet. Es wäre ohne Zweifel eine unnötige Verschwendung von Stoff und Kraft, zum Hervorbringen eines einzigen Samens eine große Blüte mit complicirtem Bau zu bilden. Aber wenn auch zahlreiche Blüten eines im allgemeinen so einfachen Baues wie der, welcher die Blüten unserer Bäume auszeichnet, verloren gehen würden, was leicht eintreffen kann, da die Einrichtungen für die Bestäubung so unvollkommen sind, so ist der Verlust in der That unbedeutend, da nur ein Same in einer jeden Blüte gebildet wird. Daher ist es auch gewöhnlich, dass, wenn höher organisirte Pflanzen eine einsamige Frucht haben, ihre Blüten zugleich sehr reduzirt sind. Wenn hingegen zahlreiche Samen von einer Blüte gebildet werden, so verwendet auch die Natur auf die übrigen Teile der Blüte eine größere Sorgfalt, um sich dessen zu versichern, dass die Samen wirklich entwickelt und bewahrt werden können. Die Salicaceen bilden zwar eine bemerkenswerte Ausnahme von dieser Regel, indem sie mit äußerst einfachen Blüten eine vielsamige Frucht vereinigen, die Schnelligkeit aber, mit welcher ihre kleinen Samen reifen, scheint anderseits anzudeuten, dass die Pflanze nicht sonderlich viel Baumaterial auf ihre Ausbildung verwendet.

Ein vergleichender Blick auf die Organisation der Fortpflanzungsorgane der höheren Pflanzen dürfte geeignet sein, diese Auffassung zu bestätigen. Da die Selbstbestäubung im allgemeinen von den Pflanzen als weniger vorteilhaft wie die Fremdbestäubung vermieden wird, so könnte es zweckmäßiger erscheinen, wenn auch die höheren Pflanzen dikline Blüten hätten, weil dadurch keine Selbstbestäubung in Frage kommen könnte. Es kommt mir indessen sehr wahrscheinlich vor, dass die Vereinigung von Staubfäden und Pistillen in einer und derselben Blüte eine für die Pflanze zweckmäßige und vorteilhafte Einrichtung sei. Denn dadurch bleibt seltener eine Befruchtung aus. Der komplicirtere Bau, welcher die Blüten der höhern Pflanzen auszeichnet, hat anderseits Verhinderung der Selbstbestäubung zur Folge. Es würde indessen eine Verschwendung sein, wenn Blüten eines so komplicirten Baues eine nur einsamige Frucht erzeugten. Aus diesem Grunde haben auch die höheren Pflanzen in der Regel eine vielsamige Frucht. Ebenso wie sich eine augenscheinliche Correlation zwischen dem Diklinismus der Blüte, der Unvollkommenheit der Blütenhülle und der Einsamigkeit der Frucht findet, was oben nachgewiesen wurde, so findet sich anderseits eine gleich deutliche Correlation zwischen dem Hermaphroditismus, der höheren Entwicklung der Blütenhülle und der Vielsamigkeit der Frucht.

Ein Vergleich mit den tropischen Bäumen, die sich größtenteils durch reicher ausgestattete Blüten auszeichnen, und die das ganze Jahr hindurch unter den günstigsten Lebensbedingungen ihre Nahrung bereiten können, giebt der Ansicht eine weitere Bestätigung, dass die geringe Gliederung,

welche die Blüten der nordischen Bäume auszeichnet, eine natürliche Folge der Bestrebung dieser Bäume sei, so zeitig als möglich das Blühen zu beendigen, um die ganze übrige Vegetationsperiode zum Aufbau ihres perennirenden Stammgerüstes verwenden zu können. Von den größeren, in nördlichen Ländern vorkommenden Bäumen sind es nur die Arten von *Tilia*, die sich durch höher organisirte Blüten auszeichnen, und diese Gattung gehört zu einer Familie, die ihre eigentliche Heimat in der heißen Zone hat. Sie werden überdies durch eine späte Entwickelung der Blüten charakterisirt und nähern sich, wie oben angedeutet ist, auch in anderer Hinsicht den tropischen Bäumen. Auch *Amygdaleen* und *Pomaceen* haben sehr hoch organisirte Blüten, aber die zu diesen Familien gehörenden Bäume, welche sich in kälteren Ländern finden, erreichen keine ansehnliche Größe. Die übrigen in kälteren Ländern lebenden Holzgewächse mit hoch organisirten Blüten sind alle Sträucher.

Wir haben im Vorhergehenden nachzuweisen gesucht, dass bei den nordischen Bäumen eine Bestrebung hervortritt, die sexuelle Thätigkeit auf den Anfang einer jeden Vegetationsperiode zu verlegen, und dass ihr vegetatives Wachstum erst später, sogar nach der Fruchtreife, eintritt oder wenigstens sein Maximum erreicht. Ein ähnlicher periodischer Wechsel zwischen einer vorwiegend sexuellen Thätigkeit und einem gleichfalls vorwiegend vegetativen Wachstum, die sich aber während eines über eine Vegetationsperiode hinausgehenden Zeitraumes abspielt, lässt sich auch im Lebenslaufe dieser Pflanzen nachweisen. Die Periode im Leben des Baumes, wo das Wachstum überwiegend ist, nachdem der Baum schon in das Fortpflanzungsstadium getreten ist, habe ich das Verjüngungsstadium genannt, und dieses wird dadurch charakterisirt, dass während desselben wenige Fortpflanzungszweige und eine größere Anzahl von Langzweigen entstehen, und dass diese letzteren kräftiger als die während des Fortpflanzungsstadiums entwickelten Langzweige sind und die größten und kräftigsten Zweige in dem fortdauernden Stammsystem des Baumes werden, so dass sie als die eigentlichen Verjüngungszweige betrachtet werden können. Wenn der Baum, nachdem er in das Fortpflanzungsstadium getreten ist, jährlich dieselbe Anzahl von Kurzzweigen und dieselbe Anzahl schwacher Langtriebe bildete, so würde er nicht im Stande sein, sein Stammsystem hinlänglich auszubilden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es meistens so eingerichtet, dass der Baum, nachdem er sich dadurch erholt hat, dass er während einer längern oder kürzern Zeit hauptsächlich Kurzzweige bildete, deren Erzeugen ihn weniger ermattet, in ein Verjüngungsstadium eintritt und dass er, nachdem er im Laufe eines oder mehrerer Jahre sich durch das jährliche Erzeugen mehrerer und kräftigerer Langtriebe erschöpft hat, von Neuem ins Fortpflanzungsstadium übergeht. Auch dieses periodische Zurückkehren des Verjüngungsstadiums ist ein Ausdruck für die den nordischen Bäumen innewohnende Tendenz, den größten Teil ihrer vege-

tativen Kraft auf die Ausbildung ihres Stammes und seiner Zweige zu verwenden.

Ich gehe dabei von der Voraussetzung aus, dass das periodisch zurückkommende Fortpflanzungsstadium von einer Erschöpfung des Baumes verursacht ist, die durch eine vorhergehende reichliche Bildung von Verjüngungszweigen veranlasst wird. Aus dem, was über die biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume vorher angeführt ist, geht nämlich hervor, dass die Bildung von Kurztrieben nebst den Blüten die vegetative Kraft des Baumes weniger in Anspruch nimmt als das Erzeugen von Langtrieben. Auch habe ich oft Gelegenheit gehabt zu beobachten, wie schwächere Langzweige eine längere Zeit sich im Fortpflanzungsstadium befinden als die kräftigen. Es kommt mir daher wahrscheinlich vor, dass ein Teil des Materials, welches im Fortpflanzungsstadium bereitet ist, reservirt wird, und dass das Verjüngungsstadium wieder eintritt, nachdem eine hinlängliche Menge Material zum Erzeugen von Verjüngungszweigen angesammelt worden ist.

Die verschiedene Art und Weise, in welcher sich das Verjüngungsstadium bei verschiedenen Holzgewächsen äußert, beruht ganz und gar auf der Beschaffenheit der Zweige. Sind die Kurzzweige sehr reducirt, blätterlos und einjährig, so tritt der Unterschied zwischen dem Fortpflanzungs- und Verjüngungsstadium wenig hervor. Denn in solchem Falle müssen sich in jedem Jahre, auch während des Fortpflanzungsstadiums, blättertragende Langtriebe entwickeln, damit die Assimilation vor sich gehen kann und Knospen für ein folgendes Jahr gebildet werden. Die Langtriebe aber, welche sich während des Fortpflanzungsstadiums entwickeln, werden schwach und von geringer Zahl und erzeugen eine überwiegende Anzahl von Kurztrieben. Sie sind folglich mit den falschen Kurzzweigen am nächsten zu vergleichen und sterben wie diese oft nach Verlauf von ein oder ein paar Jahren ab, indem endlich auch die oberste Knospe einen Kurztrieb entwickelt. Tragen dagegen die Kurzzweige Laubblätter, in welchem Falle sie mehr ausgebildet und nicht selten mehrjährig sind, so ist es eine gewöhnliche Erscheinung, dass während des Fortpflanzungsstadiums gar keine Langzweige sich entwickeln, wodurch der Unterschied zwischen den beiden Stadien mehr ins Auge fällt.

Was dagegen die Dauer der beiden Stadien betrifft, so sind sie bei verschiedenen Arten sehr verschieden, und dieses sogar für Äste desselben Baumes. Bei einem schwächern Ast wird eine längere Zeit für den Eintritt des Verjüngungsstadiums als bei einem kräftigeren erfordert. Ein Verjüngungsstadium kann sogar durch den Eingriff des Menschen hervorgerufen werden. Wenn z. B. die Spitze eines Astes abgebrochen wird, so kann ein Zweig, der sich unterhalb der Stelle wo der Ast abgebrochen wurde, befindet, ins Verjüngungsstadium übergehen. Bei jüngeren Bäumen kehrt, nachdem sie ins Fortpflanzungsstadium eingetreten sind, das Ver-

jüngungsstadium häufiger zurück und dauert eine längere Zeit als bei älteren Bäumen. Bei den Bäumen, deren Kurzzweige wenig entwickelt, blattlos oder mit einer geringen Anzahl von Laubblättern versehen sind, wechseln die beiden Stadien ziemlich schnell mit einander ab und sind ungefähr von derselben Dauer. Bisweilen kann sogar das Verjüngungsstadium von längerer Dauer sein, infolgedessen die Zweige des Baumes lang und rutenförmig werden. Als Beispiele werde ich einige Data aus meinen Untersuchungen über hierher gehörende Verhältnisse anführen. Ich will aber die Bemerkung vorausschicken, dass das angegebene Verhältnis zwischen den beiden Stadien bei den angeführten Holzgewächsen nur in seiner Allgemeinheit irgend eine Gültigkeit haben kann, weil die untersuchten Individuen nicht gleich alt waren, und dieses, wie soeben angeführt, einen großen Einfluss auf die fraglichen Verhältnisse ausübt. Bei alten Exemplaren von *Ulmus montana* Sm. dauert das Fortpflanzungsstadium auf den größeren Zweigen 2—3 Jahre, das Verjüngungsstadium aber fast nie über 2 Jahre. Die Hauptaxe, wie auch die Nebenaxen erster Ordnung, von *Daphne Mezereum* L. machen ein 2—3 jähriges Fortpflanzungsstadium durch, das von einem gleichfalls 2—3 jährigen Verjüngungsstadium abgelöst wird. Auch bei *Salix alba* L. haben die beiden Stadien gleiche Dauer, nämlich 1—2 Jahre, ebenso bei *Larix europaea* DC., wo aber jedes Stadium eine Dauer von nur einem Jahre hat. Bei den Bäumen von *Prunus avium* L., welche ich darauf untersucht habe, dauerte das Fortpflanzungsstadium 2 Jahre, das Verjüngungsstadium aber war einjährig. Möglicherweise beruhte dieses auf dem höhern Alter der untersuchten Bäume. Bei andern Bäumen kann das Verjüngungsstadium länger als das Fortpflanzungsstadium dauern, was vielleicht wiederum seinen Grund darin haben kann, dass die Bäume ziemlich jung waren. So macht *Alnus incana* DC. das Fortpflanzungsstadium in einem Jahre, das Verjüngungsstadium aber in zwei Jahren durch, *Betula verrucosa* Ehrh. jenes in einem, dieses in 1—2 Jahren, aber *Prunus Padus* L. macht ein einjähriges Fortpflanzungsstadium und ein zwei-dreijähriges Verjüngungsstadium durch.

Wenn die Kurzzweige mehrjährig sind und Laubblätter hervorbringen, tritt hingegen das Verjüngungsstadium seltener ein und hat eine kurze Dauer. So ist bei *Rhamnus infectoria* L. das Fortpflanzungsstadium 4—5-jährig, das Verjüngungsstadium aber erstreckt sich auf 1—2 Jahre. Von noch größerer Dauer ist das Fortpflanzungsstadium bei *Pomaceen*, während das Verjüngungsstadium bei allen nicht über ein Jahr währt. So dauert das Fortpflanzungsstadium bei *Pyrus Malus* L. 2—3 Jahre, bei *P. elaeagnifolia* Pall. 5—6, bei *Sorbus Aucuparia* L. 3—4 und bei *S. scandica* Fr. 5—7 oder noch mehrere Jahre. Auch bei den *Crataegus*-Arten dauert dieses Stadium während mehrerer Jahre fort. Bei *Cornus mas* L., deren Kurzzweige gleichfalls mehrjährig sind und Laubblätter tragen, kann das Fortpflanzungsstadium ohne Unterbrechung 7—9 Jahre fortwähren, das Ver-

jüngungsstadium aber dauert nur 1—2 Jahre, und bei *Acer platanoides* L. kann jenes Stadium bis zu 12—15 Jahren fortfahren, dieses aber wird erst nach Verlauf von 1—3 Jahren beendet.

Während meiner Untersuchungen über den Lebenslauf der Pflanzen, die sich durch Brutknospen fortpflanzen, wurde zuerst meine Aufmerksamkeit auf das Vorkommen eines derartigen periodisch wiederkehrenden Verjüngungsstadiums gerichtet, was ja in der That als ein während einer kürzern Zeit auftretender Rückschlag zum Verzweigungsstadium betrachtet werden kann. Es ist mir nämlich vorgekommen, als ob auch bei den Stauden ein solches Stadium sich fände, obgleich der Anlass dazu nicht derselbe wie bei den Holzgewächsen sein dürfte. Da nämlich die Stauden den größern Teil ihres Materials zum Erzeugen der Fortpflanzungsorgane und der über der Erde hervorwachsenden, diese Organe tragenden Stammteile verwenden, so ist vielleicht der Eintritt in das Verjüngungsstadium bei ihnen eher ein Beweis für eine durch mehrere Jahre wiederholte Fruchtbildung hervorgerufene Erschöpfung, und dürfte deshalb als eine Ruheperiode betrachtet werden, während welcher die Fortpflanzung nur vegetativ wird.

Schon die Thatsache, dass bei derartigen Pflanzen oft Knospen angelegt werden, die unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zur Entwickelung gelangen, hat mich zu der Vermutung veranlasst, das solche Knospen aus dem Grunde unentwickelt bleiben, weil die Pflanze Kraft vermisst um Blüten und Frucht zu erzeugen und zugleich die Knospen zur Entwickelung zu bringen, dass aber diese hingegen zu Sprossen anwachsen, wenn die sexuelle Fortpflanzung ausbleibt. Es werden z. B. bei *Orchideen* jährlich 2—3 Knospen angelegt, von welchen gewöhnlich sich nur die oberste entwickelt. FABRE's interessante Beobachtung [1]) über die Entwicklung von *Himantoglossum hircinum* scheint mir auch zu beweisen, dass bei dieser Pflanze bisweilen eine Unterbrechung der sexuellen Fortpflanzung eintritt, und dass die Pflanze dabei zum Verzweigungsstadium zurückgeht, wie ich schon 1860 [2]) diese Beobachtung von FABRE zu erklären suchte.

Zwei kräftige Tuberidien der genannten *Orchidee* wurden zeitig im Winter in einen Topf eingesetzt und brachten im folgenden Sommer Blütenstengel hervor. Im nächsten Jahre kamen keine Blütenstengel hervor, dagegen wurden fünf Tuberidien gebildet, aus denen im folgenden Jahre fünf Pflanzen entstanden. Von diesen hatte die kleinste nur ein Laubblatt, und ihre Stammspitze bildete eine mit Tuberidium versehene Knospe; zwei etwas kräftigere Pflanzen trugen zwei Laubblätter, aber blühten nicht und entbehrten der Terminalknospe, wohingegen sie axilläre, mit Tuberidien versehene Knospen erzeugten, und die beiden übrigen Pflanzen bildeten

1) Ann. des sc. 1885 pag. 223.

2) Förhandl. ved de Scand. Naturforsk. Möde, 1860 pag. 728—746.

Blütenstengel. Bei *Himantoglossum* finden sich während des Fortpflanzungsstadiums drei Knospen, eine im Winkel jedes der drei untersten Blätter; von diesen entwickelt sich jedoch nur die oberste und kräftigste Knospe. Während des Zurücktretens in das Verzweigungsstadium, in welches Fabre's beide *Himantoglossum*-Pflanzen eintraten, hatte sich vermutlich die unterste und schwächste Knospe der einen Pflanze nicht entwickelt, so dass nur fünf neue Pflanzen entstanden. Von diesen befand sich die schwächste, die ohne Zweifel aus der untersten Knospe entstanden war, im Erstarkungsstadium. Wie die aus Samen entwickelten Pflanzen hatte sie nur eine Knospe, und diese war terminal, mit einem Tuberidium versehen und überwinterte. Die beiden etwas kräftigeren Pflanzen waren gewiss aus den mittleren Knospen entstanden. Sie befanden sich im Verzweigungsstadium und brachten axilläre Knospen hervor. Die übrigen beiden Pflanzen, welche aus den beiden obersten und kräftigsten Knospen entstanden waren, befanden sich im Fortpflanzungsstadium. Ein ähnliches Verhältnis habe ich bei einem in Lund's botanischem Garten angepflanzten Exemplare von *Silphium gummiferum* beobachtet: das Exemplar war aus Samen gezogen; in dem Jahre nach der ersten Blüte brachte es keine Blumen hervor, dagegen aber Laubblattrosetten. Im folgenden Jahre entstanden ein blühender Stengel und 4 oder 5 Laubblattrosetten, wonach während des nächstfolgenden Jahres zwei Blütenstengel nebst mehreren Blattsprossen sich entwickelten. Da die Verhältnisse mir nicht gestatteten auf dem unterirdischen Stamme die Entwickelungsfolge zu beobachten, so ist es unmöglich, mit voller Sicherheit dieselbe anzugeben, ich hege aber kaum Zweifel darüber, dass von den beiden erst entwickelten Sprossen der eine für das folgende Jahr Blüten entwickelt habe und dass der andere schwächere Spross gleichzeitig in das Verzweigungsstadium übergegangen sei und folglich mehrere Knospen erzeugt habe, von denen die stärkste im folgenden Jahre einen blütentragenden Stengel und die übrigen, schwächeren nur Laubsprossen hervorbrachten.

Die bekannte Thatsache, dass die Wurzeln unserer Laubbäume ihr Wachstum nicht gleichzeitig mit den oberirdischen Teilen abschließen, sondern im Winter oder Spätherbst fortwachsen, dürfte auch als eine Verteilung der vegetativen Wirksamkeit zu dem Zwecke aufgefasst werden, dem Stamm nebst seinen Zweigen Gelegenheit zu einer kräftigen Entwicklung während der eigentlichen Vegetationsperiode zu bereiten.

Spicilegium canariense.

Auctore **H. Christ**

Basiliensi.

Vere anni 1884 insulas Fortunatas adire mihi contigit. Inde ab anno 1879 usque ad 1882 beatus W. Hillebrand, insularum Sandvicensium indefessus explorator, cujus in honorem *Hillebrandia* illa, Begoniacea quam maxime singularis nomen cepit, cui etiam de Flora Sandvicensi librum nunc prelo traditum citoque ad lucem prodituram debemus, praematura morte anno 1886 amicis scientiaeque arreptus, easdem insulas perlustravit copiamque plantarum egregiam retulit. Hanc filius ejus benevole mihi tradidit. Deinde cl. E. Askenasy anno 1882 quum Teneriffae montem ignivomum conscendit, tum paucis diebus investigandam Canariam, Hillebrandio socio, adiit mecumque messem suam benigne communicavit. Etiam cl. C. Bolle, post Webbii obitum botanicorum Atlanticorum Nestor atque princeps, plantas rarissimas quia a se solo hucusque repertas, clementissime mihi suppeditavit. Tamen nunc species novas, varietates singulares, loca natalia nova, nec non conspectus analyticos generum aliquot adhuc non satis dilucide digestorum describere conaturo lectoris indulgentiam petere mihi cordi est, procul a bibliothecis herbariisque principalibus in errores ne interdum illabar vehementer timenti.

Cl. T. Caruel mihi e reliquis Webbianis in Museo Florentino asservatis Synopsin florae Canariensis inchoatam commendavit, manu Webbii propria scriptam, a Ranunculaceis ad Callitrichineas usque progredientem, Fumariaceas vero a cl. Kralik, generaque aliquot Labiatarum a cl. de Noé descripta continentem. Huic operi propter obitum auctoris imperfecto desumpsi, quae nondum in ejusdem Phytographia canariensi conscripta sunt, signis »« expressi opusculoque meo intercalavi, ita ut prima facie Webbii verba praestantissima a meis discernantur.

Tempus, quo Webbius has synopseos primitias elaboravit, inter phytographiae terminum (1847 id. Octob.) Bourgaei que iter secundum (1855) erit ponendum, quia plantarum hoc in itinere collectarum nulla fit mentio.

Emerget in plantarum canariensium acutiore studio manifesta variatio multiplex specierum talium quae pro singularibus hucusque habebantur,

ita ut Hookeriana illa de plantis in Oceani insulis monotypicis lex in Canariis insulis vix locum habere appareat. Species etiam rarissimae maximeque peculiares aut in variis insulis aut in unius insulae variis plagis multifariam variant, et in Canaria, in Palma alias ejusdem typi formas atque in Teneriffa, porro in Teneriffae oris meridionalibus alias atque in sylvis Tagananae septentrionem spectantibus et in valle Orotavae occidua reperies, quod quidem spicilegium nostrum exemplis aliquot conspicuis probabit. Superest, ut et amicis jam laudatis, et viris P. Ascherson, A. Baker, W. Barbey, E. Burnat, R. Buser, Alph. De Candolle, M. E. Cosson, O. Focke, Comiti de Franqueville, A. Gremli, F. Hackel, H. Duhamel, H. Honegger et filiae Juliae, J. Jaeggi, J. Müller Aarg., Chs. Naudin, H. Vöchting, Wildpret et F. de Wyss gratias agam optimas, quia neque consilio neque opera in hoc meo opusculo perficiendo defuere.

Scripsi Basileae Febr. 1887.

Ranunculaceae.

Batrachium Dum.

B. trichophyllum flor. Bat.

Ranunculus trichophyllus Chaix.

Hab. Adeje Teneriffae merid. l. Hillebr. 1882.

B. heterophyllum Fries.

var. succulentum Bor. fl. centr. ed. 3. 11. foliis infer. rigidis flabellaribus succulentis.

Hab. Laguna Teneriffae l. Ed. Rodriguez.

Webb in synops. ined. Batrachia hae addit:

»Ranunculus Baudotii β submersus Godr. (*Batrachium marinum* Fries).«

»Hab. Canaria aqua verosimiliter salmacida (Despr.).«

»Ranunculus tripartitus DC.«

»Hab. Canaria Telde (Despr.).«

»Ranunculus hololeucos Lloyd (*R. Petiveri* Koch).«

»Hab. Teneriffae Barr. del Bufadero (Bolle).«

Ranunculus L.

»R. repens L.«

»Hab. Teneriffa. Realejo de Abajo (Bourg. Bolle).«

Adonis L.

Ad. intermediae Webb nomen in synops. ined. mutatur ita:

»A. microcarpa DC.«

»α. *flaviflora* Webb (*A. intermedia* Phyt. I. 12).«

»β. *phoenicea* Webb (*A. auctumnalis* Webb. sur le Parol. 2).«

Cruciferae.

Matthiola L.

M. livida Del.

var. morocera nov. var.

(μωρος = obtusus, κερας = cornu).

Habitu et magnitudine M. parviflorae R. Br., paulum elatior, glanduloso-pubescens vix canescens, a basi divaricato-ramosa, foliis lanceolato-linearibus, plerumque integris seu leviter sinuatis, inflorescentia multiflora (10—15) basi aphylla floribus a basi calycis ad petalorum apicem $1\frac{1}{2}$ cm longis, petalis calycem longe superantibus, laminis oblongo-lanceolatis roseo-luridis, siliqua valde elongata tenuissima vix torulosa, apice infra stigma elevatum bicuspidata, cornubus lateralibus patentibus conniventibus obtusis vix $1\frac{1}{2}$ mm longis.

Typus ab Arabia ad Mauretaniam protensus pube magis cinerea, et cornubus siliquae acutis longioribus reflexopatentibus differt, sed etiam inter specimina typica occurrunt nonnulla cornubus obtusis, nostrae plantae canariensi simillima, ita specimen a Judaeo Mardochaeo in Mauret. austro-occid. in montibus Siggrat et Ghiliz lectum et ex herb. cl. Cosson 1876. b⁰. Boissier communicatum, nec non specimen a cl. Letourneux in Aegypto prope Alexandriam lectum.

Hab. montaña de Galdar Gr. Canariae 26. Ap. 1882. l. Hillebr. et Asken.

»M. incana R. Br.«

»Hab. In rupibus praeruptis Canariae supra speluncas cuevas de los« »frayles dictas (Bourg.).«

b. Masferrer recuerd. bot. de Tenerife in Act. soc. nat. Madrid 1880 341 eandem sed sub signo interrogationis indicat inter Icod de los Vinos et Garachico Teneriffae.

M. tristis R. Br.

Hab. In uno specimine nano sed florido a cl. Askenasy in Gr. Canaria (Isleta?) lecta.

»In Canaria (Despr.) in Fuerteventura ad lit. maris prope Puerto de« »Cabras (Bourg.; Bolle).«

»M. Bolleana Webb, synops. ined.«

»caule subvilloso, foliis oblongis obtusis integerrimis vel lyrato-dentatis« »pubescentibus, petalorum limbo amplo emarginato, ovarii brevis tomen-« »tosi stigmatum dorso planiusculo, siliquae nondum rite maturae tenues« »vermiculato-contortae brevissime cornuto, valvis conspicue nervoso-« »marginatis, seminibus rotundato-ovatis exalatis.«

»Flores conspicui odorati, rosei. Differt a M. lunata, cui facie et florum magni-« »tudine accedit, petalorum forma, stigmate in ovario haud incrassato, in siliqua bre-« »viter cornuto, seminibus rotundatis ala omnino destitutis, a M. acauli foliorum« »forma et pubescentia, floribus majoribus et stigmatum cornu breviore.«

»Hab. Punta de Handia Fuerteventurae (Bolle).«

Cheiranthus L.

Sectio Dichroanthus Webb.

Dichroanthi mutabilis Phyt. I 66 nomen ita mutatur in synops. ined.:
»D. virescens Webb, syn. ined. (*D. mutabilis α latifolius* Webb«
»Phyt. cit.).«
»(*D. mutabilis* verus Maderensis a canariensibus omnibus siliquis«
»longissimis facile dignoscitur).«
»β. longifolius Webb, syn. ined.«
»foliis longissimis viridissimis.«
»Hab. in Teneriffa prope pagum Tigaya!«
D. scoparius Webb.
»var. α. Poiret suppl 3 pag. 196. *Cheiranthus cumbrae* Buch,«
»Übers. 29. Beschreib. 152. *D. scoparius* Webb, Phyt.«
»I 68. T 6.«
»Hab. Teneriffa. La fortaleza, Cañadas (Bourg.).«
»var. β. Lindleyi Webb, syn. ined. (*D. mutabilis* γ et δ Webb,
»Phyt. I 66 Taf. 8a. Fig. 1, 2, 3.) foliis tenuioribus«
»subscabris, pro specie forsan habenda.«
»Hab. Palma, in montibus Lomo del Biscayno, Pared de Ruperto«
»(Bolle). Canariae in Saucillo! Tenteniguada (Bourg. 366). Risco blanco«
»Caldera de Tirajana (Bourg. Despr.).«
D. cinereus Webb.
»an praecedentis cujus var. β proxime accedit, forma longifolia?«

Parolinia Webb.

P. ornata Webb in Ann. sc. nat. bot. 2. sér. 13, 133, T. 3 (1840) notice sur le Parolinia nouveau genre Crucif.

Hab. »In petrosis Canariae inter dumeta Cneori pulverulenti«. Ins. Lanzerote leg. Hartung teste specimine optimo fructifero in herb. Helvet. Turicensi servato, sed in enumeratione florae Purpurariae in Act. Soc. helv. 1857. 145. a b. Heer perperam pro Nothocerate sumto.

Sinapidendron Lowe.

»S. Bourgaei Webb. (Brassica sp. nov. Bourg. in sched.)
»foliis rotundatis vel ovatis dentatis glaberrimis glaucescentibus, siliqua«
»4-gona crassa nervo medio nervulis prominentibus anastomozantibus«
»stipato, rostro conico quandoque gravido, seminibus rotundatis immar-«
»ginatis.«
»Hab. In Teneriffae Barranco de Martianez. Gomera Barranquillos«
»de Valle Hermoso 16. Apr. fruct. Hierro Barranco de Valverde 19. Jul.«
»flor. fl. flavi.«

Ecce species prima canariensis e genere hucusque maderensi et gorgadensi.

Sisymbrium L.

Sectio Sisymbriodendron.

S. Bourgaeanum Webb. Bourg. exsicc. 682. »(*Descurainia*«
»*Bourgaeana* Webb, synops. ined.).«

»Suffrutex caule folioso foliis lineari-filiformibus pube floccoso-stellata«
»pubescentibus pinnatis, pinnis alternis brevibus filiformibus integerrimis«
»calyce pubescente siliquis (immaturis) pedicello subtriplo longioribus«.

»Hab. In Teneriffae rupibus circi cyclici el filo de las Cañadas ad«
»montem de las Arenas Negras (Bourg.) fl. flavi.«

Eandem plantam l. cl. Asken. in ascensu montis Teyde Jun. 1882.

Est frutex basi lignoso cortice testaceo, caulibus numerosis virgatis simplicibus 6 dm altis, foliis iis Artemisiae maritimae similibus pinnatis, rachi lineari pinnis ternis aut quaternis acutis pinnatifidis, racemis terminalibus longissimis multifloris demum laxis, sepalis ovatis rotundatis, corolla calyce longiore, petalis rotundatis saturate aureis (nec ut in S. millefolio citrinis) pedunculis defloratis 1 1/2 cm longis, angulo recto patentibus, siliquis maturis arrectis 1 1/2 cm longis utrinque attenuatis acutis lanceolatis, valvis dorso carinatis siliquis ideo tetragonis, seminibus minutis oblongis fulvis laevibus.

S. Preauxianum Webb. Ann. sc. nat. 2 sér. 13, 137 (1840).
»(*Descerainia Preauxiana* Webb, syn. ined.«

»Suffrutex, caule subnudo foliis pinnatis glabris pinnis lineari-lanceo-«
»latis vel linearibus oppositis alternisque integerrimis, calyce glabro,«
»siliqua pedicello subduplo longiore glabra evenia.«

»β. trichophyllum.«

»foliis foliolisque filiformibus.«

»Hab. In Canariae Barranco de Amurga (Despr.) fl. flavi.«

Species 2 praecedentes cum S. millefolio Ait. sectionem valde singularem sistunt, Sinapidendris inter Brassicas comparandam, cui nomen Sisymbriodendri convenit, quia Descurainia Webbii etiam S. Irio L. herbaceum longe alienum amplectitur ideoque impropria videtur.

S. Columnae Jacq.

Hab. In Phytographia canariensi Webbii oblivione omissum in Teneriffae arvis vulgatum; Masferrer recuerd. 344. La Guancha, ego Ap. 1884 eodem, Hillebrand prope Guimar et Icod de los Vinos.

S. Thalianum Gay.

»Hab. in Teneriffae Barranco de Añavigo, los frayles (Bourg.). In«
»Gomera (Bourg.).«

S. erysimoides Désf.

v. ovalifolium.

S. ovalifolium in Sched. cl. Bollei. »(*Pachypodium ovalifolium* Webb in synops. ined.)»

Foliis late ovatis lamina lata grosse et irregulariter dentata nec pinnatifida, aliter a typo non differre videtur.

Hab. Prope Sta. Cruz Teneriffae l. Bolle, ita in synops. ined. delineatur:

»glabrum foliis omnibus petiolatis integris argute irregulariter«
»dentatis, radicalibus ovatis, caulinis ovato-lanceolatis acuminatis, siliquis«
»divaricatis apice attenuatis, valvis concavis 3 nerviis.«

»Hab. In Canaria (Despr.). In Teneriffa prope S. Crucem (Bolle)«
»flor. inconspicui flavi.«

Erucastrum Prsl.

E. canariense Webb.

»v. cardaminoides Webb, syn. ined.«

»Foliis omnibus lyrato-pinnatis irregulariter dentatis, lobo terminali« »ovato, calyce glabro, siliqua gracili cylindraceo 4 gona torulosa glaberrima, « »rostro conico tenui acuto, seminibus orbicularibus.«

»Hab. In abruptis Canariae Cuesta de Silva (Déspr.) «

Eandem reperi prope Mazagan regni Maroccani austr. occ. Mart. 1884, cl. Asken. eodem prope Casa Blanca, siliquis brevioribus quam in typo.

Lobularia Desv.

A. pedicellis siliculis longioribus.

L. maritima Desv.

Fruticulus humilis, confertus, petalis candidis, basi conniventibus clausis, siliculae loculis monospermis, pedicellis crassis.

Hab. certissime Canariensis. Inveni ad rupes viae qua e Portu Orotavae versus El Durazno ascenditur, non longe a mari. Prope La Paz Orotavae Bourg. It. I.

L. intermedia Webb.

Major, fruticulus laxus, diffusus, decumbens, foliis latioribus, virescentibus, corolla e basi aperta itaque habitus valde alienus, petalis albidis, siliculis inflatis, majoribus, loculis mono- et dispermis, seminibus majoribus, pedicellis filiformibus, racemis etiam maturis magis abbreviatis.

Hab. Vulgaris in Teneriffae ruderatis, secus vias oppidulorum, in regione calida; rarius ad rupes.

Etiam e montis Ins. S. Nicolao Caboverd. misit cl. Bolle, sed ingentem, foliis maximis vix puberulis.

L. intermediam Webbius in synopsi ined. in sequentes scindit varietates:

»α. normalis Webb, syn. ined.«

»stylo ovarii elliptici apice pilosi longitudine siliculis rotundatis« »glabrescentibus.«

»Hab. in convallibus Teneriffae Cauro conversis.«

»β. gracilis Webb. cit (*Koniga gracilis* Webb. Bourg. I, 4)«

»stylo ovario sericeo-piloso sublongiore siliculis ellipticis pilosis.«

»Hab. versus meridiem in monte Ladera de Guimar.«

»γ. Brunonis Webb. cit. (*Koniga Brunonis* Webb Bourg. I, 180)«

»ramis tortuosis subspinescentibus, ovario breviter ovato stylo bre-« »vissimo, siliculis ellipticis glabrescentibus.«

»Hab. in monte Mesa de Mota ad alt. 1500 ped. s. m.«

L. libyca (Br. sub *Koniga.*)

elatior, fruticulus basi lignosus diffusus, foliis angustioribus, lanceolato-linearibus apice acutis pubescenti-albidis, racemis maturis valde elongatis, siliculis angustioribus loculis 2—4 spermis, seminibus minimis, pedicellis firmis.

Hab. frequens ex Webb. in Phyt. Can. Habui e Telde Gr. Canar. l. Hillebr.

»L. libycae diagnosis in syn. ined. haec est:

»herbacea annua (sic) virescens foliis lineari-lanceolatis, pe-«
»talis calyce tertia parte longioribus laminis ovatis in unguiculam at-«
»tenuatis stylo brevi siliculis oblongo-ovatis basi rotundatis apice nunc«
»paullulum angustatis nunc rotundatis immarginatis.«

L. palmensis Webb in Sched. Bourg. It. I, 249.

fruticulus tenellus, diffusus, ramis filiformibus, pendentibus, foliis elongato-linearibus, acutis, junioribus sericeo-nitidis, floribus candidis violaceo-subfusis, subapertis, racemis etiam maturis abbreviatis saepe corymbiformibus, pedicellis filiformibus, siliculae loculis 1—3 spermis.

Hab. Planta Palmensis. La Caldera leg. Bolle.

Barranco Carmen in antris ego Mart. 1884. Barranco del Rio l. Hillebr.

L. palmensem in syn. ined. auctor ita depingit:

»caule fruticoso foliis linearibus incanis, petalis calyce 3 plo«
»longioribus, ovario ovato, stylo brevissimo, silicula ovato-elliptica«
»glabra loculis 2—4 spermis. Flores odorati candidi filamentis violaceis.«

B. pedicellis siliculis brevioribus seu aequilongis.

L. marginata Webb in Sched. Bourg. It. I, 314.

plerumque pumila, foliis cuneato-linearibus obtusis griseo-pubescentibus racemis brevissimis confertis, corolla clausa, petalis candidis, pedicellis siliculis vix aequilongis, parietis margine incrassata, loculis 3—4 spermis.

Habitus Alyssi cujusdam annui.

Hab. Handia Ins. Fuerteventurae in rupestribus Ap. 1852 l. Bolle La Isleta in Ins. Canar. magn. 1882. l. Hillebr. et Asken.

»L. marginata in syn. ined. ita ab autore definita:

»caule diffuso basi lignescente, foliis lanceolato-linearibus albido-«
»strigosis vel virescentibus, petalis calyce duplo longioribus lamina«
»ovata in unguiculam decurrente, siliculis ovato vel suborbiculato-ellipticis«
»pilosulis lucidis apice in stylum conicum protracto-ascendentibus, mem-«
»branaceo-marginatis, loculis 3—4 spermis. Fl. albi oculo violaceo.«

β. Bollei Webb, syn. ined.

»petalis calyce subtriplo longioribus laciniis amplis rotundatis, sili-«
»culis orbiculatis.«

»Hab. In penins. Handia ins. Fuerteventurae.«

Webb in synops. ined. de Lobulariis Gorgadensibus haec addit quae hic refero, ne oblivioni tradantur.

»**Koniga** Vogeliana Webb, syn. ined. *K. intermedia* Webb, spic.«
»Gorg. 100 non Phyt. Can. procumbens cinereo-pilosa foliis brevibus«
»spathulatis acutiusculis, siliculis anguste ellipticis versus basin valde«
attenuatis.«

»Ex spec. *Vogelianis* quae sola mihi in herb. supersunt nimium deformibus loculi« »semper 1-spermi.«

»Hab. In Ins. S. Vincent (Th. Vogel).«

»K. fruticosa Webb, syn. ined.«

»frutex ramis tenuibus divaricatis foliis oppositis alternisque lanceo-« »latis basi attenuatis petiolatis apice acutis glandula obtusa mucronatis« »glabrescentibus, petalis calyce 2 plo longioribus, lamina orbiculata« »erosa, staminibus brevioribus basi intus ampliatis, staminum breviorum« »glandulis brevissimis, longiorum maximis filiformibus, stylo ovarii ovati« »longitudine, siliculis subrotundo-ovatis 1 spermis.«

»Hab. Ins. S. Nicolai vall. Ribeira Brava (Bolle) fl. lactei. Haec est« »species procera et a priore forsan distinguenda quam in herb. mus. Paris.« »visam in annotatione spic. gorg. l. cit. praenuntiavi.«

Alyssum L.

A. campestre L.

»Hab. Inter pumices montis Nublo Canar. (Bourg.).«

Lepidium L.

L. procumbens L.

Hab. Orotavae l. Hillebrand.

Iberis L.

I. odorata L.

»Hab. Canaria: Tenteniguada (Despr.).«

Isatis L.

I. tinctoria L.

»var. hirsuta DC.«

»Hab. In rupibus S. Petri ins. Hierro (Bourg.)«

Carrichtera DC.

C. Vellae DC.

Hab. Teneriffae prope La Paz Orotavae l. Hillebr. unicum specim. pr. S. Cruz Masferrer recuerd. 349 aeque unum specim. »Canaria (Despr.) Fuerteventura penins. Handia et Ins. Lobos (Bolle).«

Crambe L.

Sect. Dendrocrambe Webb.

Cr. Pritzelii C. Bolle in Append. plant. nov. Hort. Berol. 1861, cui synonyma

»*Cr. Vieraeana* Webb, syn. ined.«

uti apparet ex diagnosi et loco natali:

»foliis petiolatis lanceolatis acuminatis basi cuneatis irregulariter« »acute dentatis saepe auriculatis, panicula regulariter ramosa ramulis »alternis apice dichotomis filiformibus, petalis calyce longioribus, ovarii« »(gravidi) articulo superiore orbiculari toto rugosissimo valide costato« »costis in stylum brevem productis, supra inferiorem brevem sessili.«

»Hab. Canaria mont. Saucillo (Despr.) Tenteniguada (Bourg.) nomen«

»in honorem Josephi Viera y Clavijo historiogrophi, Canaria oriundi, plan-«
»tarum cat. manu scripti auctoris.«

»Cr. Gomeraea Webb, syn. ined.«

»foliis petiolatis lanceolatis acutis irregularitar argute dentatis strigo-«
»sissimis basi cuneatis, paniculae ramulis nudis erectis strictis floribus«
»conspicuis cymosis, petalis calyce longioribus ovarii (gravidi), articulo
»superiore costato, inter costas leviusculo stylo brevi crasso costato supra«
»inferiorem brevem subsessili.«

»Hab. Gomera ad rupes êl Risco de Tagamiche 5. Ap. 1845 (Bourg.)

»Cr. arborea Webb, syn. ined.«

»foliis petiolatis anguste lanceolatis longe acuminatis laciniatis et«
»laciniato-dentatis, dentibus acutis integerrimis, basi decurrentibus«
»auriculatis strigosis, panicula ramosissima ramulis tenuibus, petalis«
»calyce duplo longioribus, ovarii gravidi articulo inferiore subnullo, su-«
»periore orbiculari-ovato 4 costato costis styloque alatis.«

»Hab. Teneriffa ad juga Ladera de Guimar caulibus Euphorbiae«
»canariensis a morsu caprarum tutata fl. 30. Mai 1846 (Bourg.).«

Cr. strigosa Hérit. in syn. ined. hac diagnosi illustratur, quae comparationis causa cum antecedentibus addatur:

»foliis petiolatis ovatis vel oblongo-ovatis acutis basi cordatis saepe«
»auriculatis irregulariter crenulato-dentatis strigosis, paniculae ramis«
»intricatissime dichotomis, petalis calyce sublongioribus articulo superiore«
»ovato-sublageniformi costis 2 in stylum longiusculum productis, inter«
»costas rugoso, supra inferiorem cylindraceum breviter stipitato.«

»Hab. In sylvosis et convallibus umbrosis Teneriffae et Palmae.«

Dicendum est cl. Askenasy e Gr. Canaria reportasse specimina quoad folia inter Cr. strigosam L'Hérit. et C. Pritzelianam Bolle quasi intermedia.

»Cr. laevigata DC. mss. in herb. Fontanesiano.«

»foliis ovato-lanceolatis acutis irregulariter dentato-sublaciniatis,«
»dentibus latis integerrimis vel subdentatis basi edentulis, sessilibus«
»vel in petiolum brevissimum latere praesertim altero decurrentibus,«
»paniculae ramis patentibus nudis, ovario (innupto) 4 angulato inter an-«
»gulos laevi.«

»Hab. In insulis Canariensibus (Brouss.)«

Cakile Scop.

C. maritima Scop.

»Hab. Fuerteventura Playa blanco prope opp. Puerto cabras. Lanze-«
»rotte in scopulo ex adverso portus Arrecife (Bolle).«

Fumariaceae.

Fumaria L.

Additamenta synopsis a cl. Kralik redacta haec sunt:

»F. officinalis L.«

»Hab. in ins. Canar.«

»F. agraria Log.«

»Hab. Canaria (Déspr.)«

»F. confusa Jord. ind. sem. Hort. Div. 1848. 18«

»foliorum laciniis plenis dilatatis, floribus saepissime intense roseis« »in racemum laxum congestis, bracteis pedicello brevioribus, sepalis« »ovatis dentatis diametrum floris fere aequantibus siliculis globosis rugu-« »losis.«

»Hab. In Teneriffa frequens. In Canariae Jinamar (Déspr.)«

»F. microcarpa Kralik.«

»foliorum laciniis planis, dilatatis, floralibus intense roseis in racemum« »laxum congestis, bracteis pedicelli fructiferi longitudine, sepalis ovatis« »dentatis diametrum floris fere aequantibus, siliculis parvis globosis« »laevibus. *F. media* Bourg. exsc. No. 293.«

Eadem aut proxima mihi videtur *F. muralis* Sond. v. laeta Lowe man. fl. mader. I 13.

»Hab. In Teneriffae S. Diego del Monte, Puerto de Orotava, Ins.« »Palma prope los Sauces (Bourg.)«

»F. capreolata L.«

»differt floribus luteo-albidis, apice intense purpurascentibus, post« »anthesin nutantibus, sepalis amplis parce denticulatis diametrum floris« »aequantibus vel excedentibus, siliculis globosis laevibus.«

»Hab. Teneriffa, Canaria (Despr.) Lancerote (Bourg.).«

Lauraceae.

Laurus L.

L. canariensis Webb.

Ludit haec arbor longitudine pedunculi paniculae raro subnullius, vulgo 2 centim. longi, saepe longioris interdum autem (uti jam monet Webb, Phyt. III, 229) monstrose in inflorescentiam ramosissimam rotundatam myriantham excreti. Tales paniculas compositas, et quidem terminales, reperi in Ins. Palmae Barranco de Carmen, nec non in Ins. Teneriffa infra la Florida.

Ludit aeque glabritie et pube densissima paniculae bractearumque.

Cistaceae.

Helianthemum Tournef.

H. salicifolium Pers.

»Hab. In Canaria rar. (Despr.).«

»H. mucronatum Dun. in DC. Prodr. I, 274. *H. canariensis* forma« »Wbb. Phyt. I, 118«

»incanum caule suffruticoso patulo decumbente foliis petiolatis late« »ovatis subrotundatisque mucronatis vel obtusis, stipulis linearibus pe-« »tiolo subbrevioribus racemis, simplicibus, bracteolis linearibus foliolis«

»calycinis rhomboideo-ovatis rotundisque obtusis vel mucronulatis magis« »dimidio breviore, capsula hirta.«

»Hab. Teneriffa (Brouss. ex Dunal) Fuerteventurae penins. Handia« »(Bolle) vulg. Turmera ob Gasteromyceten quandam albam sapidissimam« »(Turma) quae sub terra ad radices hujus speciei nascitur (Bolle).«

H. confertum Dun.

locus natalis in Phyt. I, 119 omissus ita in syn. indicatur:

»Hab. In Teneriffa Brouss. ex Dunal; in Lanzerottae siccis petrosis« »(Bourg. exs. 1 313 sub nomine *H. canariensis*).«

Cistus L.

»C. ocreatus Chr. Smith in Buch, Übers. 30. *C. candidissimus*« »Dun. Rhodocistus Berthelotianus β leucophyllus Spach, Phyt. can. I,« »126. T. 12«

»foliis ovato-lanceolatis vel ovatis basi dilatato-rotundatis, raro« »post dilatationem subattenuatis, tomentoso-hirtis cinereo- vel sor-« »dide albidis, bracteolis oblongo-lanceolatis, foliolis calycinis late rotun-« »datis tomentoso-hirtis apice in ligulas longas lineares protractis, ovario« »tomentoso, capsula elliptico-ovata versus apicem attenuata glabra« »valvis superne sensim angustatis subacuminatis margine pilosulis.«

»Hab. in mont. Canariae prope Aldeam versus Artenara (Herb. Buch« »ex Bolle) La Cumbre (Despr.) in pinetis ad pylas Degollada de Manzanilla« »(Berthelot) Paso de la Plata (Bourg.)«

»C. osbeckiaefolius Webb (sub Rhodocisto in Bourg. exs. I, 543)«

»caule tortuoso foliis anguste lanceolatis sensim acuminatis, basi« »attenuatis valide 3 nerviis sericeo-pilosis tomentosisque candidis, brac-« »teolis ovatis vel rotundatis, foliis calycinis late orbicularibus apice« »breviter spinoso-lingulatis, capsulis ovatis versus apicem attenuatis,« »valvis solutis acuminatis.«

»Hab. In angustiis Las Cañadas del Pico versus septentrionem ad« »pylas La Degollada del Cedro (Bourg.).«

Violaceae.

Viola L.

»V. plantaginea Webb, syn. ined.«

»acaulis molliter pilosa stipulis elongato-lanceolatis, membrana-« »ceis acuminatis, integerrimis glabris, foliis longe pedicellatis, basi« »cuneatis, inferioribus rotundatis ovatisque obsolete undulato-crenatis,« »superioribus oblongo-lanceolatis, obsolete dentatis sensim acuminatis,« »basi hastatis, pedunculis fructiferis erectis folio brevioribus calycis« »laciniis lanceolato-linearibus, acuminatis ciliatis capsula anguste ovata« »acuta glabra brevioribus, seminibus fusco-marmoratis.«

»Hab. In Gomerae Hermigua ad margines sylvae Ap. 1845 (Bourg.)« »spec. unicum, facie *V. sagittatae* h. Kew. Corollam non vidi, cotyle-« »dones rotundatae radicula subbreviores.«

»V. maderensis Lowe Prim. 36. *V. odorata* Webb, Phyt. can. I,« »110 non L.«

»differt a *V. odorata* L. caudice elongato erecto stolonifero stipulis« »linearibus acuminatis serrulatis glabris, foliis rotundatis et rotun-« „dato-ovatis profunde cordatis, stolonum aestivalium semicircularibus« »latissime cordatis, pedunculis in terram devexis aeque ac petioli« »pube deflexa hirtulis, laciniis calycis lineari-lanceolatis sensim acumi-« »natis, petalis praeter impar emarginatum integris, lateralibus subim-« »berbibus, calcare scrotiforme stigmate in rostellum deflexum attenuato, « »capsulis globosis abbreviatis pubescentibus. Fl. pallidi odorati.«

»Hab. In Teneriffa ad sylv. Agua Garcia (Berthelot) Canaria (Despr.« »Bourg.).«

Reperi etiam in Ins. Palmae Barr. Carmen. 1884.

Odor dulcissimus, multo minus gravis quam in V. odorata Europaea, flor. minores, inconspicui.

Resedaceae.

Oligomeris Cambess.

O. subulata Cambess. »(*O. Resedella* Webb, syn. ined.).«

Hab. a b. Hillebr. 27. Apr. 1882 in Magn. Canariae Montaña de Galdar cum *Reseda scoparia* Brouss. lecta.

Frankeniaceae.

Frankenia L.

»F. Boissieri Reut. in Boiss. voyage II add. 721.«

»radice lignosa caule adscendente foliis ovatis revolutis subtus pul-« »verulentis floribus corymbosis calyce praecipue versus basin villoso.«

»Hab. In Canar. litt. prope Maspalomas (Despr. et Bolle).« Eandem legerunt prope Telde Asken. et Hillebrand 1882. A Fr. *pulverulenta* L. annua caule crasso duro diversa.

»F. intermedia DC. (*F. capitata* Webb, phyt. I, 136 T. 16 excl. syn.)

»caulibus puberulis, foliis linearibus margine revolutis, glabris« »aut pilosulis basi ciliatis, calycibus hispidis.«

»Hab. Canariae in aren. marit.! Fuerteventura (Bourg.).«

»F. laevis L.«

»caulibus laevibus, foliis linearibus margine revolutis glabris basi« »ciliatis, calycibus laevibus.«

»Hab. Teneriffa: Puerto de Orotava. P. de los Cristianos. In Palma »copiose circa Punta blanca. Canaria ciudad de las Palmas (Buch,« Beschr. 161).«

F. ericifolia Chr. Sm.

»γ. lactea Webb, syn. ined. (f. *lactea* Webb in sched. Bourg. 703« »foliis arcte revolutis pulverulentis dentibus calycinis angustis acuminatis« »revolutis.«

»Hab. Palmae Puerto de los Sauces (Bourg.).«

Hypericaceae.

Hypericum L.

H. glandulosum Ait.

v. vestitum n. var.?

Vulgo tota planta glaberrima, folia elongata acuminata, glandulis nigris stipitatis dentato-ciliata, uti in Phyt. canar. Tab. 3 bene depictum.

Sed occurrit forma foliis majoribus, late ovatis, obtusis, margine integerrimis nequaquam ciliato-glandulosis, lanaque densa floccosa rufescente demum evanida cum internodiis tectis. Plantam longe diversam censeres, nisi versus apicem ramorum sine transitu folia normalia, calva, angustiora, ciliis onusta surgerent. Illi rami tomentosi aut steriles sunt aut sub inflorescentiam ad statum normalem redeunt; nunquam folia inflorescentiae proxima tomentosa sunt. Folia utriusque indolis densissime pellucido-punctulata.

Utrum status vernalis adhibendus, an varietas mihi adhuc incertum.

Hab. Reperi mense martii 1884 juxta plantam glabram supra Icod de los Vinos; etiam b. Hillebr. eodem loco 1879.

»H. humifusum L.«

Hab. Sine indicatione loci specialis in Webb, synops. ined. indicatum, a cl. Bolle in Ins. Palma repertum, uti docet cl. Sauer in Catalogo plant. in Ins. Can. cresc. 1880 pag. 48.

Tamaricaceae.

Tamarix L.

Species a Webbio in synops. ined. ita dispositae:

»1. T. gallica L.«

»β. canariensis Bourg. mon. 62 (*T. canariensis* Willd.)«

»Hab. In Canaria ad convallium fauces! In oris Fuerteventurae«
»Tarajal.«

»2. T. anglica Bourg. mon. 66.«

»β. Berthelotii Webb, syn. ined. *T. canariensis* Link in«
»Buch, Beschr. 155.«

»glaucescens ramis fuscis vel purpurascentibus, ramulis hornotinis« »gracillimis, foliis 3 angularibus acutis laxiusculis, paniculis divarica-« »tissimis, spicis elongatis gracilibus, bracteis subulatis basi 3 angularis« »dilatatis pedicellum calyce sublongiorem excedentibus, floribus 5 meris, « »alabastris ovato-rotundatis calycis laciniis ovatis basi latis acutis, petalis« »oblongis caducis, disci 5 goni lobis in stamina abeuntibus, antheris« »subrotundis apiculatis stylis ovario gracili pyramidato acute 3 quetro sub-« »dimidio brevioribus.«

»Hab. In Teneriffa ad convallium fauces! In Fuerteventurae Playa« »de Sotovento (Bourg.) fl. albido-virescentes.«

»γ. Lancerottae Webb cit.

»major, robustior, spicis crassioribus, disco amplo 5gono obscure« »subcrenato.«

»Hab. Lancerotta ad Famaram et S. Bartholomaeum (Bourg.).«

Malvaceae.

Malva L.

»M. nicaeensis All.«

»Hab. in Canaria (Despr.) in Teneriffae valle Tajodio (Bolle).«

var. Nivariensis Masferrer recuerd. 331.

Hab. S. Cruz Teneriffae.

Hibiscus L.

»H. Trionum L.«

»Hab. in Canaria prope pagum Amurga (Despr.).«

Sida L.

»S. canariensis Willd.«

»foliis rhomboideo lanceolatis basi cuneatis pedunculis solitariis« »elongatis 1 floris, coccis 2 cornibus apice et dorso dehiscentibus.«

»Hab. in ins. Can. Realejo (Cavanilles).«

S. rhombifolia L. communis ex Webb synops. ined. differt:

»coccis sub apice gibberosis 1 cornibus indehiscentibus.«

»S. stipulata Cav.«

»foliis rhomboideo-ovatis acutis argute serratis stipulis petioli longi-« »tudine vel sub duplo longioribus, floribus axillaribus solitariis, pedicellis« »petiolo sublongioribus, coccis longiuscule 2-cornibus apice et dorso« »dehiscentibus.«

»Hab. in ins. Can. l. Riedlé in herb. Désf.«

S. carpinifolia L. fil. ex Webb syn. ined. differt:

»foliis saepe duplicato-serratis, floribus 4—5 axillaribus, pedicellis brevibus.«

Abutilon L.

A. indicum in Webb Parol. p. 4 insulis vindicatum in synops. ined. revocatur et A. albido Wbb. adscribitur.

Geraniaceae.

Erodium L'Hérit.

»E. chium Wlld.«

»Hab. in arenosis et rupestribus ins. Canar.«

Oxalidac. eae

Oxalis L.

O. cernua Thunbg.

Hab. pr. Orotavam Teneriffae l. Asken. floribus subduplicibus, »ad »viam inter Lagunam et S. Crucem (Bolle).«

Eadem copiosa in Agro Tingitano floribus simplicibus! et in incultis circa opp. Calpense!

Planta capensis aut introducta aut secundam stationem atlanticam inhabitans.

Linaceae.

Linum L

L. usitatissimum L.

»β. ramosum Webb, synops. (*L. Teneriffae* Hoffmans. Verz. 2. 150).«

Hab. Icod el Alto l. Hillebr. et ego! cultum, caulibus e medio corymboso-ramosis capsula maxima.

Caryophyllaceae.

Dianthus L.

»D. velutinus Guss.«

»Hab. ad margines agrorum.«

Silene L.

»S. vespertina Retz.«

»caule pubescente ramoso foliis spathulatis, obtusis, calycibus vesi-« »culato-clavatis, petalis 2 partitis.«

»Hab. in ins. Can. Brouss. in herb. DC.«

»S. longicaulis Pourr.«

»Hab. in campis Lanzerottae prope Mala (Bourg.).«

»S. cretica L.«

»Hab. Gomera in arvis lino consitis (Bourg.)«

»S. muscipula L.

»Hab. Fuerteventura: Betancuria, valle de Garabato (Bolle).«

»S. nutans L.«

»v. Broussonetiana Webb, syn. ined. (*S. Broussonetii* Schott in H.« »Desf.) fol. ovatis glabris virentibus, paniculae ramis saepe abbreviatis« »calyce viridi-nervoso.«

»Hab. s. i. l.«

»S. Berthelotiana Webb, syn. ined.«

»caule elongato pubescente, basi lignescente? foliis lanceolatis apicu-« »latis molliter pubescentibus, racemo laxo floribus breviter pedicellatis« »subnutantibus, calyce plicato-nervoso glanduloso-pubescente, dentibus« »ovatis late scariosis obtusis petalis 2 fidis laminis anguste obovatis ad« »faucem squamis 2 oblongis 2—3 dentatis vel 2—3 fimbriatis auctis,« »capsula . . .«

»Hab. In abruptis convallis Añavigo prope Arafo in Teneriffa (Bourg.) »fl. ex sicco rosei antheris purpurascentibus.«

»S. Bourgaei Webb in Sched. Bourg. I, 714«

»caule brevi contracto basi lignescente foliis lanceolatis vel ovato-« »lanceolatis apiculatis villoso-pubescentibus, vel glabrescentibus tenuiter« »ciliatis, racemis brevibus congestis, pedunculis brevibus erectis glandu-« »loso-puberulis, calyce fructifero ovato dentibus lanceolatis apice subu-« »latis, petalis 2 fidis lobis oblongis squamis 2 cultriformibus ad faucem«

»auctis, capsula ovato-lageniformi gynophoro subquater longiore seminibus« »elongato-reniformibus dorso vix canaliculatis striato-tuberculatis.«

»Hab. Gomera in convalle S. Catharinae prope Agulo. fl. albi.«

»Species inquirenda: *S. lagunensis* Chr. Sm. in Buch, Übers.« »31, Beschr. 154 *S. imbricatae* Desf. aff. ex Link l. c.«

S. lagunensis Chr. Sm.

ita a b. Webb praenuntiata mihi prostat ex Bourgaei Itinere II, N. 1250. Ecce descriptio:

caule basi lignescente ramis floridis erectis simplicibus spithamaeis et ultra, superne glanduloso-puberulis, foliis glabris basi confertis subrosulatis, in petiolum fimbriatum attenuatis, ovato-acuminatis, superioribus lanceolato-acutis floralibus (supremis) late ovatis brevibus margine fimbriato-scariosis, racemis brevibus congestis paucifloris, florum pedunculis brevibus, cum calyce dense glandulosis, calyce florifero conico vix inflato 1 cent. longo, tubo 10 striato, dentibus late ovatis acutis late scariosis, petalis bifidis lobis ovato-rotundatis squamis . . . . capsula late ovata obtusa gynophoro subtriplo longiore, seminibus minimis obsolete oblongo reniformibus sublaevibus.

Hab. In Teneriffae valle del Sabinal pr. Laguna l. Perraudière.

Spergularia Pers.

Genus a Webbio in syn. ined. ita digestum:

»S. rubra Pers.«

»Hab. in campis et rupestribus.«

»S. media Pers.«

»α. heterosperma Webb, semina fere omnia aptera. *Arenaria*« »*rubra* β *marina* L.«

»β. marginata, semina omnino alata. *Arenaria media* L., *A.*« »*marginata* DC.«

»Hab. in campis et in arena marina.«

»S. diandra Heldr. in sched. *Arenaria diandra* Guss. Prodr. *Sper-*« »*gula diandra* Guss. syn.«

»seminibus compresse pyriformibus minute tuberculatis vel sub-« »laevibus staminibus 2 vel 3« (in caeteris 10).

»Hab. Canaria (Despr.) Lanzerotte circa Arrecife et Teguise (Bourg.).«

S. fimbriata Boiss.

seminibus ala alba profunde fimbriato-multifida praeditis.

Hab. La Paz Teneriffae ex Masferrer recuerd. 358.

Buffonia L.

B. Teneriffae nov. spec.

Perennis suffruticulosa humilis vix 1 aut 1 $1/3$ dm multicaulis, infra subglabra versus apicem caulis minutissime pubescens.

Caulibus fertilibus subsimplicibus ascendenti-erectis strictis crassiusculis rarius ramum erectum brevem emittentibus, turionibus novellis

brevibus dense foliatis anno sequente in caules floriferos elongatis; paniculis floralibus axillaribus raro plus 2—4 mm longioribus subtrifloris saepe unifloris, versus apicem irregulariter et conferte racemosis, foliis lineari-subulatis 1 cm longis oppositis breviter vaginantibus basi dorso trinerviis marginibus minutissime ciliatis, floralibus bracteaeformibus late scariosis, internodiis inferioribus brevissimis superioribus 1½ cm longis, pedunculis floribus aequilongis pubescentibus, calyce ebracteato subglabro, sepalis 4 late lanceolatis acuminato-aristatis 3—4 mm longis, late scariosis, dorso herbaceo rufo-viridi usque ad apicem protenso 3 nervio seu 5nervio, nervo medio subcarinato infra incrassato, petalis albis ovatis calyce duplo circiter brevioribus, staminibus 4 petalis subaequilongis antheris flavis, stylis 2 tenuissimis petalis vix longioribus calyce fructifero erecto-patulo, capsulam rotundatam superante capsula disperma matura luteo-fusca valvis rotundatis, seminibus 1½ mm long., 1 mm latis oblongis compressis atrofuscis eleganter tuberculato-ciliatis.

Nostrae plantae proxima est *B. Douvaljouvii* Battandier et Trabut in Bull. soc. bot. Franc. XXVI, 56, sed statura multo majore, longe ramosa, sepalis acutis nec aristatis dorso herbaceo angustiore nervisque tenuioribus non adeo carinantibus, capsula ovata longiore monosperma semine minus tuberculato.

B. macrosperma Gay = B. paniculata Delarb. etiam 2 sperma sed multo major panicula dilatata ramis elongatis monocarpica sive saltem nunquam fruticulosa nec turiones steriles emittens differt porro nervo medio sepalorum haud carinante sepalis acutis nec aristato-acuminatis.

B. perennis Pourr. aeque fruticulosa turionibus praedita differt ramis elongatis laxissime paniculatis foliis mere setaceis, petalis magnis sepalis vix brevioribus pedunculus glabris, sepalis haud aristatis.

Hab. In Teneriffae merid. subalpinis prope Chasna l. Askenasy Jun. 1882.

Obs. Masferrer l. cit. 358 B. macrospermam J. Gay in archipelago canariensi, nescio cujus autoritate indicat. Anne nostram plantam?

In Synops. ined. Webbius »*B. macrospermam* Gay« describit:

»Annua, inordinate patenter ramosa, cymulis 2—3floris flore inter-« »medio longius pedunculato, pedunculis scabris laciniis calycinis lineari-« »lanceolatis acutis glaberrimis 5 nerviis nervis fere excurrentibus, petalis« »oblongis calyce tertia parte brevioribus seminibus amplis grosse obtuse-« »que tuberculatis.«

»Hab. inter pumices montis Guajara ad alt. 7000 p. s. m. (Bourg.)«

An nostra planta? »nervi calycis excurrentes«, si recte intelligo, pro hac opinione, sed »planta annua« contra eam militant.

Alsine L.

Sect. Rhodalsine (J. Gay pro genere).

»Rh. platyphylla Gay in sched. Bourg. It. 717.«

»glanduloso-hirta, caule decumbente, foliis rotundato-obovatis vel« »late spathulatis planis apiculatis floribus solitariis vel ad apicem ra-«

»morum subcymosis, laciniis calycinis lanceolatis, petalis rhomboideo-«
»ovatis calyce brevioribus.«

»Hab. Fuerteventura penins. Handia (Bourg. et Bolle).«

»Rh. Gayana Webb, syn. ined.«

»annua glanduloso-pubescens caule e basi ramoso ramis filiformibus«
»divaricato-diffusis, foliis elongatis linearibus vel filiformibus planis«
»enerviis acutis, laciniis calycinis elliptico lanceolatis apice attenuatis«
»subacutis margine anguste scariosis, petalis lanceolatis basi cuneatis ex-«
»unguiculatis calyce vix longioribus, staminibus ima basi dilatatis 5 calycis«
»laciniis oppositis infra insertis, 5 alternis superne insertis brevioribus.«
»capsula elongato-ovata calycem vix aut ne vix excedente, seminibus«
»rotundato-reniformibus dorso subcanaliculatis, subtiliter striatis nigris.«

»Hab. Fuerteventura, in arena marit. Gr. Tarajal (Bolle).«

Polycarpon L

P. succulento Phyt. I, 155 in synops. substituitur:

»P. tetraphyllum L.«

»v. β. intermedium Gay (in Duchartr. rev. bot. 2. 372 (*P.*«
»*succulentum* Webb l. cit. non DC.).«

»Hab. in arenosis Graciosae.«

»P. Bivonae Gay=*alsinaefolium* Webb, Phyt. I, 155«
»florae nostrae procul dubio alienum.«

Polycarpaea Lamb.

In Synops. ined. Webbius *P. aristatae* suae Phyt. I, 159 T. 24 duas sequentes species substituit:

»P. tenuis Webb, synops. ined. (*P. aristata* Webb l. cit. nec«
»Chr. Smith.)«

»sericeo-tomentosa albescens, caule debili erectiusculo ramis te-«
»nuissimis foliis elongatis filiformibus arístatis, calycis foliolis lineari-«
»lanceolatis, late scariosis acuminatis, seminibus punctulatis.«

»Hab. In Teneriffae Las Cañadas sub monte La Montaña blanca.« A b. Hillebr. etiam in collinis ins. Palmae locis Argual et Fuencaliente reperta.

P. aristata Chr. Smith in DC. prodr. III, 373.

»niveo-tomentosa vel cinerascens caule elongato diffuso, foliis lanceo-«
»latis vel lineari-lanceolatis acutissimis aristatis, calycis laciniis lanceo-«
»latis late scariosis acuminatis seminibus laevibus.«

»Hab. filo de las Cañadas ad fauces La Angostura Chr. Sm. Arenas«
»negras (Bourg.) Barr. Chinico et Badajoz prope Guimar (Bourg.) Canaria«
»La Cumbre Chr. Sm.«

Additurque nova species:

»P. filifolia Webb, syn. ined. (*P. linearifolia* Buch, Beschr. 142?«
»non DC. *P. filifolia* Webb in sched. Bourg. 530.)«

»caule suffruticoso ascendente? ramis rectis gracilibus nodosis juni-«
»oribus pedunculisque floccoso-pubescentibus, foliis filiformibus car-«

»nosulis subacutis glabris calycibus basi lanatis laciniis lanceolatis margine« »scariosis puberulis seminibus obsolete punctulatis.«

»Hab. In Teneriffae convalle oppiduli Buena Vista loco spatio fere« »aequali a pago et a mari distanti villaeque Comitis Septem fontium oppo-« »sito. (Bourg.)« eandem leg. eodem loco b. Hillebr. 26. Mai 1879.

P. lancifolia nov. spec.

habitu inter *P. Teneriffae* Lam. et *P. niveam* Ait. intermedia.

Fruticulosa, caulibus adscendentibus, basi calvis, superne tomento brevissimo niveis internodiis incrassatis, foliis uninerviis nervo ramoso, fasciculatis, 2 infimis multo majoribus, 3 cm longis, ad basin cuneato-attenuatis, junioribus albido-tomentosis, in apicem rhombeum productis acutis, arista insigni plus $^1/_2$ mm longa alba terminatis; inflorescentia vix ab ea *P. Teneriffae* dignoscenda, sed laxior sepala late, et acute scariosa.

P. Teneriffae et *latifolia* Poir. indumento foliorum puberulo nec albicante, foliis minoribus spathulato-obovatis apice brevissime saepe obsolete aristatis, *P. nivea* Ait. foliis minoribus oblongis niveis muticis, inflorescentia glomerata, sepalis brevibus submuticis, *P. Gayi* Webb Caboverdica foliis rotundato-obovatis obtusiusculis, floribus dense glomeratis, minoribus submuticis differunt.

Hab. Ins. Palma b. Hillebr. Etiam a H. de la Perraudière in Teneriffae Anaga in pascuis silvarum 1000 m alt. lecta! Jun. 1855.

Paronychia L.

P. canariensis Juss.

»β. orthoclada (*P. orthoclada* Webb in sched. Bourg. 724).

»Omnibus partibus major ramis erectis bracteis late ovatis sub-« »obtusis.«

»Hab. Ins. Hierro prop. oppidum Villa de Valverde (Bourg.).«

Scleranthus L.

S. annuus L.

»S. W. Hab. In Teneriffa ad margines convallis Chinico super oppid.« »Guimar.«

Herniaria L.

»H. Fontanesii Gay in Duchartre journ. 2. 371.«

Ita Webbius in synops. ined. pro *H. fruticosa* L. Phyt. I, 168.

»H. cinerea DC.«

»Hab. in Canaria (Despr.). In Fuerteventura (Bourg.).«

Gymnocarpos Forst.

Gymnocarpum decandrum Webb I, 166 in synops. ined. ita emendatur:

»Gymnocarpos salsoloides Webb, syn. ined.«

»Caule fruticoso erecto, ramis strictis vel diffusis, nodosis fuscis,« »ramulis alatis, foliis elongato-linearibus crassis virentibus brevissime« »apiculatis sessilibus, calyce glabro laevi tubo laciniis herbaceis lineari-«

»oblongis sub-3nerviis margine vix scariosis brevissime apiculatis 3plo« »breviore, staminibus laciniarum calycinarum dimidium excedentibus,« »petalis subduplo longioribus, stylo brevissime 3lobo, capsula oblongo-« »ovata apice vix attenuata scaberrima.«

»Hab. In promontorio Teneriffae La Aguja ubi cum terra continente« »isthmo connectitur! Ad litt. maris in Fuerteventurae peninsula Handia« »(Bourg. et Bolle).« Eandem cl. Hillebr. inter Guimar et Arico Teneriffae merid. 1882 florentem collegit.

Dicheranthus Webb.

D. plocamoides Webb, Ann. sc. nat. 3 sér. 5. 29 T. 2. Fig. 1—7.

Hab. In Gomerae Barranquillos del Valle Hermoso (Bourg.).

»β. macescens Webb, syn. ined. (loc. cit. T. 2, Fig. 9—12 excl.« »fig.8 ubi pictor micropylen pro hilo delineavit.«

»cymis confertiusculis floris intermedii floribus tabescentibus raro« »unico calycato sed rarissime staminigero stipati, calyce longiore glaberri-« »mo foliolis margine ciliolatis, appendicis mucronati parte inferiore dila-« »tata mucrone deflexo breviore.«

»Hab. In Teneriffae rupestribus circa promont. Teno (Bourg.).«

Rutaceae.

Ruta L.

»R. Oreojasme Webb, Ann. sc. nat. sér. 2, vol. 13. 130. Monogr. »ined. t. 1.«

»fruticulus laevis ramis brevibus crassiusculis, foliis pinnato-lobatis,« »lobis oblongis ovatis vel obcordatis glandulosis, margine obsolete crenu-« »latis panicula brevi cymosa pedicellis post anthesin deflexis, dentibus« »calycinis brevibus, petalis integerrimis, carpidiis divaricatis, laevibus,« »impresso-glandulosis.«

»Hab. in rupibus abruptis convallis Goyedrae ins. Canariae (Despr.).« »Pauca specimina lapidum ictu aegre demessa legit. Species est abnormis« »*Desmophyllo* affinis sed fructu *Rutae*.«

Euphorbiaceae.

Euphorbia L.

I. Aphyllae, caulibus aphyllis i. e. foliis squamiformibus evanidis saepissime deficientibus.

a. Ramis teretibus verticillatis carnosis.

1. E. aphylla Brouss.

Hab. Teneriffa et Gr. Canar. calidiss.

b. Ramis crassis subsimplicibus carnosis 4- aut 5gonis angulis torulosis torulis diacanthis.

2. E. canariensis L.

Hab. Archipelagus canariensis.

II. Phyllophorae caulibus foliatis.

A. Melliferae. Cymis paniculatis pedunculatis,

a. subglabra foliis elongato-lanceolatis longe mucronatis in petiolum brevem attenuatis (magnitudine et forma *Nerii*) nervis lateralibus conspicuis numerosis involucris ciliatis.

3. E. mellifera Ait.

Hab. Madera, raro in Ins. Palma.

b. pubescens foliis lineari-oblongis basi vix attenuatis acutis nervis lateralibus fere deficientibus involucris pilosis intus dense hirsutis.

4. E. stygiana Wats.

Hab. Azoricae Ins.

B. Balsamiferae. Inflorescentia monocephala, i. e. involucrum terminale solitarium foliis lanceolatis brevibus, capsula breviter pedicellata, juniore villosa.

5. E. balsamifera Ait.

Hab. Archipel. canariensis calidiss.

Tabula Phyt. 209 pessima: minime folia conferta et rosulata late lanceolata plantae reddit.

C. Inflorescentia umbellata.

a. Piscatoriae foliis floralibus concoloribus, foliis lineari-oblongis (statura *E. dendroidis* nostrae vel minoribus).

α. Umbella radiis 4—6 simplicibus uno involucro duobus foliis parvis floralibus suffulto terminatis, ramulis carnosulis apice incrassatis, foliis obtusis seu acutis glandulis involucri transverse ovatis nec cornutis, semine laevi maculato.

6. E. obtusifolia Poir.

Hab. Canar. Ins.

Immerito b. Boissier in Prodr. XV. 2, pag. 94 hanc speciem a Pachycladis removit et sectioni Tirucalli adscripsit. E. obtusifolia, *E. Regis Jubae* summopere affinis ist, ita ut sicca aegre distinguatur, et b. Webb ipse, dum in insulis degebat, eam ab *E. Regis Jubae* separare non posset. Inflorescentia *E. Regis Jubae* in ramis minus evolutis aeque simplex nec radii bifidi!

β. Umbellae radiis in ramis evolutis bifidis.

× Umbella radiis 4—5, foliis umbellaribus oblongis umbella sublongioribus, involucri lobis 2 dentatis, semine laevi.

7. E. Tuckeyana Steud.

Hab. Ins. Caboverdicae.

×× Umbellae radiis 8—12, foliis floralibus abbreviatis, semine ruguloso.

Involucro lobis 2—3 dentatis, foliis acutiusculis vel obtusis, glandulis obsolete bicornibus stylis brevibus.

8. E. piscatoria Ait.

Hab. Madera ins.

××× Umbellae radiis 6—10. Involucri lobis ovato-triangularibus, foliis angustioribus plerumque obtusis seu retusis, glandulis evidentius acute bicornibus, stylis elongatis.

9. E. Regis Jubae W. B.

Hab. Ins. Canarienses. Prostat forma ex Adeje Teneriffae merid. foliis acutis C. Hillebrand.

×××× Umbellae rad. 6—10. Foliis obtusis seu retusis aestate deciduis nec peristentibus, trunco humili, crassitie femoris, annulato, ramis incrassatis patentissimis.

10. E. Berthelotii C. Bolle.

Hab. Ins. Gomera.

b. Purpureae.

Umbellae radiis 2, 3 ad 5 fidis, foliis floralibus coloratis (purpureis rarius flavis).

α. radiis 3—5 fidis, foliis late lanceolatis obtusis glandulis transverse ovatis capsula magnitudine pisi.

11. E. atropurpurea Brouss.

Hab. Teneriffa merid.

β. radiis 2—3 fidis foliis angustioribus apice retusis floralibus amplissimis glandulis breviter 2 cornibus capsula praecedenti duplo majore.

12. E. Bourgaeana J. Gay.

Hab. Teneriffa merid.

Umbelliferae.

Todaroa Parlat.

T. montana Webb mss. in Bourg. exs. st. II. 1855 sine numero determ. Cosson.

Ampla, frondosa, 55 cm alta, pilis patentibus pubescens.

Caule erecto pennae anserinae crassitie, tenuissime striato, tereti, fistuloso, a medio alterne oppositove ramoso. foliis facie eorum *Laserpitii Panacis* Gou., sed multo amplioribus latissimis radicalibus longissime petiolatis, cum petiolo usque ad 44 cm longis, 30 cm latis, vaginatis, vaginis amplexicaulibus rufis striatis, lamina ampla, myriamera, i. e. trifariam tricomposita, petiolo dense, segmentis infra mediocriter, supra leviter hirtis, ciliatis, foliis ambitu triangularibus, segmentis tertiae ordinis ambitu ovato-triangularibus in folio maximo radicali numero circiter 1200, lamina 4 ad 6 mm lata, pinnatifida, lobis late ovatis elegantissime et argute dentatis more *Cystopteris fragilis*; foliis superioribus multo minoribus, supremis pinnatifidis.

Involucro et involucello 5 partitis laciniis setaceis, brevissimis. Radiis umbellae ca. 20 tenuibus scabro pubescentibus 3 cm longis non incrassatis. Calycis dentibus brevissimis acutis sub lente solum conspicuis, floribus minimis albis. Petalis oblongis integris conniventibus apice longe mucronato inflexis. Fructu oblongo apice parum attenuato eo *P. aureae* Parl. multo hispidiore, strigoso-pubescente, crassiore et breviore (*T. aur.* $8^1/_2$ mm *T. mont.* 7 mm long.) costis multo minus prominentibus, obtusis, duabus lateralibus latioribus, valleculis 4, jugis 5, albumine in sectione transversali oblongo, mediam fructus partem implente, faciebus commissuralibus medio non contiguis, duovittatis, seu, vittis dimidiatis, quadrivittatis, vittis tenuibus vacuis, stylopodiis convexis, glabris, stylis erectis. Antheris rotundatis.

T. aurea Parl. (*Peucedanum aureum* Soland.) egregie habitu tenui, glabritie plantae, pube brevi fructus, folio minore, angustiori, minus partito, rachibus angustissimis non laminatis, laciniis linearibus, vittis secundum iconem Phyt. tab. 74 majoribus differt.

Hab. In Teneriffae merid. Barr. de Badajoz l. Bourgeau. In rupestribus Los Organos dictis valli Orotavensi Teneriffae occid. fontibusque uberrimis Agna mansa imminentibus (versus 1400 mtr. alt.) 12. Jan. 1879 legit b. Hillebr.

Foeniculum Adans.

F. officinale All.

Forma laciniis foliorum multo brevioribus quam in planta Maderensi.

Hab. Orotava Teneriffae l. Wildpret.

Bupleurum L.

B. protractum Link.

Hab. Tegueste Teneriffae l. Bello y Espinoza c. Hillebr.

B. glaucum Rob. Cast.

Forma elatior internodiis elongatis.

Hab. Teneriffae Puerto de Orotava l. Hillebr.

Forma nana, glomerata internodiis brevissimis.

Hab. Canaria l. Asken.

Crassulaceae.

Sempervivum L.

Dispositio hujus generis in Canariis mirum in modum variantis in opere posthumo Webbii haec est:

»**Aichryson** Webb.«

»Sect. Hapaxantha.«

»1. A. dichotomum Webb, Phyt. I. 181.«

»2. A. punctatum Webb eod. 182.«

»v. β villosum. (*A. villosum* Wbb. in sched. Bourg. 443) pedi-« »cellis et calyce villosioribus. Fructiculos foliorum in var. β non vidi.«

»Hab. Gomera (Bourg.).«

»3. A. immaculatum Webb, synops. ined. *A. punctatum* Webb in« »sched. Bourg. 116 pro parte caule glabro, ramis subfastigiatis, pedicellis« »filiformibus ascendentibus subpuberulis, foliis rhomboideis impunctatis« »glabris, margine subscariosis, floribus parvis calycis glabri vel glabres-« »centis laciniis oblongis acutis, patulis oblongo-lanceolatis acuminato-« »aristatis, glandulis hypogynis 3—4 dentatis carpidiis angustis glabris.« »Flor. pallide lutei, calyx demum rufus.«

»Hab. In Teneriffae silva Las mercedes ad fontem Madre de agua. In« »penins. Handia Fuerteventurae Pico de la Zarza (Bolle).«

»4. A. Bollei Webb, synops. ined.« jam a cl. Bolle in Bonpl. 1 Oct. 1859 pag. 243 promulgatum.

»caule villoso cyma laxe dichotoma, foliis rhomboideis in petiolum« »attenuatis margine ciliatis, calycis hirti laciniis oblongis subobtusis pe-« »talis lanceolatis spiculatis vix brevioribus, squamulis hypogynis angustis« »fimbriatis.«

»Hab. Locis humidiusculis convallis del Rio ins. Palmae (Bolle) in«

»rupestribus convallis Barr. de Almeida ins. Teneriffae? (Bourg.) Spec.«
»unicum macrum.«

»5. A. Palmense Webb in sched. Bourg. 729.« jam a cl. Bolle in Bonpl. 1. Oct. 1859 pag. 243 promulgatum.

»Foliis subrosulatis rhombeis crassiusculis pilis longis spissis hirtis«
»caule late dichotomo brevi glanduloso-hirsuto, pedicellis divaricatis,«
»calycis laciniis oblongo-lanceolatis acuminatis, petalis lanceolatis apice«
»aristatis, glandulis hypogynis 2—4 cornibus, carpidiis angustis erectis«
»intus ciliatis, apicibus divaricatis.«

»Hab. In rupibus speluncae supra convallem Barr. del Agua prope«
»Los Sauces Palmae (Bourg.).«

cl. Bolle in Bonpl. 1. Oct. 1859 243 hasce species proposuit:

A. Porphyrogennetos C. Bolle.

Hab. In Canariae vall. Tenteniguada.

A. parviflorum C. Bolle.

Hab. Palma: el Cabo de la Galga.

A. Parlatorei C. Bolle.

Hab. Gomera.

A. pachycaulon C. Bolle.

Hab. Handia Fuerteventurae.

»Sect. Macrobia.«

»6. A. pygmaeum Webb, Phyt. I. 184.«

»cymis confertis, petalis aristulatis, calycis hirsuti laciniis lanceolatis«
»duplo longioribus, squamis perigynis angustis longe 2 cornutis cornibus«
»acutis.«

»Hab. In rup. Lancerottae prope Haria (Buch) Mal paso de Haria«
»(Bolle).«

»7. A. radicescens Webb eod. 183.« *Sempervivum villosum* Haw. non Ait.

»Hab. in rup. Teneriffae (Berthelot herb.).«

»8. A. tortuosum Webb eod. 184.«

»Hab. Puerto de la Orotava. S. Andres, Igueste (Buch).«

cl. Bolle in Bonpl. 1. Oct. 1859. 243 hanc spec. novam promulgavit:

A. Bethencourtianum C. Bolle (*Aeonium* Webb in sched. Bourg. exs. I. 737.).

Hab. Handia Fuerteventurae.

»**Aeonium** Webb.«

»Sect. I. Chrysocome Webb, flores flavi.«

»* Squamae hypogynae nullae.«

»1. A. cruentum Webb, Phyt. I. 186.«

»Hab. Ins. Palma.«

»2. A. Bentejui Webb, synops. ined.«

»(Bentejui ultimus regulus Canariorum, ne hostium servitium subiret,«
»cum faycano seu sacerdote Teldensi a rupe Ansite se projecit. A. D. 1483).«

»ramis divaricatis, cymis laxis, foliis rotundato-vel rhomboideo-« »spathulatis basi attenuatis margine papilloso-ciliatis, laciniis calycinis« »oblongo-lanceolatis acutis glandulosis, petalis oblongis acutis, carpidiis« »elongatis erectis ad suturam ventralem rectis.«

»Hab. In Canaria ad rad. mont. Tenteniguada (Bourg.).«

»3. A. strepsicladum Webb, Phyt. I. 187.«

»Hab. In mont. elat. Teneriffae.«

»4. A. Smithii Webb c. 188.«

»Hab. In mont. elat. Teneriffae.«

»5. A. barbatum Webb c. 188.«

»Hab. Teneriffae prope Garachico, Icod de los Vinos, Arguaio (Chr. Sm.)«

»** squamae hypogynae quadratae vel obcordatae.«

»6. A. Lindleyi Webb c. 189.«

»Hab. Teneriffae in rup.«

»7. A. viscatum Webb in Bourg. sched. 115.«

conf. diag. priorem cl. Bollei in Bonpl. 1. Oct. 1859. 241.

»diffusum pubescenti-viscosissimum, foliis lanceolato-spathulatis in« »petiolum brevem attenuatis viscosissimis, calycis campanulati laciniis« »linearibus versus apicem sensim attenuatis acutis, petalis oblongo-linea-« »ribus apice aristatis carpidiis antice rectis, erectis.«

»Hab. In Gomerae Valle de S. Sebastian et Barr. de la Laja (Bourg.)« alibi Bolle l. cit.

»8. A. caespitosum Webb c. 191.«

»Hab. Canaria magn.«

»9. A. balsamiferum Webb 192.«

»Hab. Lanzerotte.«

»10. A. Haworthii Webb c. 193.«

»Hab. Teneriffae prop. Buena Vista. (Bourg.)« eodem Hillebrand.

»11. A. holochrysum Webb 194.«

»Hab. Teneriffae.«

»12. A. Mauriqueorum Bolle Bonpl. cit. 241. *A. Doramae* Webb syn.« »ined.«

»(Doramas regulus Teldensis Canariorum praestantissimus ab His-« »paniorum ductore Petro de Vera certamine singulari interfectus fuit A. d.« »1480.) caule fruticoso 2—3 pedali foliis rosulatis elongato spathulatis« »ciliatis subtus purpureo-lineatis glabris, corymbo breviter thyrsoideo,« »calycis breviter campanulati glanduloso-puberuli laciniis lanceolatis« »acutiusculis, petalis oblongis obtusis vel retusis, squamis hypogynis apice« »membrana auctis lateribus inflexis ovaria glabra amplectentibus, carpidiis« »intus leviter incurvis subdivaricatis glabris.«

»Hab. In Canariae m. de Doramas (Bourg.).«

»Aff. praecedenti sed flores minores, vivum iterum scrutanda.«

»13. A. urbicum Webb 194.«

»Hab. Teneriffae.« vidi etiam abunde in tectis urbis S. Cruz de la Palma Mrt. 1884!

14. A. Castello-Paivae Bolle Bonpl. cit. 240. »*A. Gomeraeum* Webb« »in sched. Bourg. 734.«

»glabrum foliis ovato-spathulatis superioribus acutis, margine calvis« »vel parce ciliatis, corymbis paucifloris, dentibus calycinis lanceolatis« »acutis, calyce petalis staminibus ovariisque pubescentibus.«

»Hab. Gomera in Valle hermoso (Bourg.) fl. lactei.«

»15. A. ciliatum Webb 195.«

»Hab. Teneriffae. Canariae. Palmae.«

»16. A. Youngianum Webb 197.«

»caule fruticoso incrassato, thyrso depresso ramulis adscendentibus,« »foliis latis obcordato-spathulatis apice submucronatis glabris breviter« »ciliatis, superioribus orbicularibus sessilibus, floribus magnis, calycis« »glabri dentibus ovatis obtusis, petalis oblongo-lanceolatis obtusis, squa-« »mis hypogynis late quadratis apice utrinque incrassatis, capsulis ovatis« »intus convexis suberectis glabris, fl. aurei. Descr. ex planta culta.«

»17. A. undulatum Webb 197.« (conf. diagn. priorem C. Bollei in Bonplandia 1. Oct. 1859. 241.)

»caule fruticoso thyrso depresso robusto, foliis spathulato-ovatis saepe« »undulatis apice mucronatis glabris, superioribus oblongo-ovatis sub-« »amplexicaulibus calycis glabri dentibus lineari-lanceolatis, petalis lanceo-« »latis, sqamis hypogynis quadratis apice utrinque obtuse dentatis, capsulis« »oblongis intus leviter curvatis erectis.«

»Hab. Canaria ad rad. montis Tenteniguada (Bourg.).«

»18. A. cuneatum Webb 197.« Conf. Diagnosin priorem C. Bollei in Bonpland. 1. Oct. 1859. 239.

»Caule fruticoso crasso, foliis elongato-cuneatis, thyrso maximo ramis« »divaricatis apice cymosis cymis laxis pendulis, calycis glanduloso-hirti« »dentibus ovato-lanceolatis acutiusculis, petalis lanceolatis apiculatis,« »squamis hypogynis anguste quadratis apice subcrenulatis, ovariis glandu-« »losulis, carpidiis intus rectis suberectis.«

»Hab. Teneriffae: Las Vueltas de Taganana (Bourg.) fl. fulvi, thyrsus« »fructifer demum rubricatus.« Ibidem et supra vallem Las Palmas et inde ad Punta de Anaga et las Casillas usque, et Cumbre de Anaga supra S. Andres (Bolle cit.).

»19. A. canariense Webb 196. (A. giganteum Webb in sched. Bourg.« »441.)«

»Hab. Teneriffae. Gomerae Barr. S. Sebastian (Bourg.).«

»20. A. virgineum Webb, syn. ined. (A. canariense Webb in sched.« »Bourg. 356) caule fruticoso foliis spathulatis pilis longioribus albidis hirtis,« »thyrsi ramis ascendentibus florum cymis brevibus, calycis hirsuti pilis«

»elevatis laciniis basi late lanceolatis sensim acuminatis, squamis hypo-« »gynis angustis clavuliformibus apice rotundatis, carpidiis elongatis an-« »gustis intus rectis erectis.«

»Hab. Canariae Barr. de la Virgen (Bourg.).«

»21. A. palmense Webb, syn. ined. (A. canariense Webb, 196 quoad« »plantam palmensem).«

»Caule fruticoso foliis spathulatis pilis brevissimis dense tomentosis,« »thyrsi ramulis laxiusculis cymis subcircinnatis, calycis hirsutissimis pilis« »brevibus spissis laciniis anguste lanceolatis, obtusiusculis, squamis hypo-« »gynis subclaviformibus apice dilatatis obcordatis obsolete crenulatis,« »carpidiis breviter ovatis intus incurvatis divaricatis.«

»Affine praecedenti eaque diutius cum *A. canariense* nolo confun-« »dere nisi viva visa et scrutinata.«

Etiam b. Hillebr. hanc plantam a *S. canariensi* distinxit inque schedula haec annotavit:

Caule non ramoso sed stolonifero; floribus sulfureis nec pallide citrinis, minoribus magis approximatis, et imprimis squamis non tetragonis truncatis, sed obovatis profunde emarginatis.

Hab. Vulgatum in ins. Palma Hillebr.

A. Berthelotianum C. Bolle Bonpl. 239. A. tabulaeforme sched. Bourg. St. II. 1291.

»22. A. tabulaeformi aff. Webb, syn. ined.«

Hab. Teneriffae.

»23. A. macrolepum Webb, syn. ined.«

«Foliis in rosulam tabularem congestis flabelliformibus basi cuneatis« »apice rotundatis atque utrinque auriculatis margine ciliatis, caule simplici« »folioso, thyrso brevi pubescente, calycis hirsuti dentibus late lanceolatis,« »petalis anguste lanceolatis acuminatis, squamis hypogynis elongatis an-« »gustis planis apice incrassatis emarginatis reversis ovariis intus leviter« »convexis subdimidio brevioribus.«

»Hab. In rup. marit. Teneriffae prope pagum Tagananam (Bolle)« »fl. aur.«

§ 2. Rhodocome Webb, syn. ined. flores rosei.

»24. A. Goochiae Webb 190.«

»Hab. Ins. Palma.«

(Schluss folgt).

Spicilegium Canariense

Auctore **H. Christ**

Basiliensi.

(Schluss.)

»25. A. decorum Webb in sched. Bourg. 141.« (conf. diagn. priorem C. Bollei in Bonpl. l. cit. 240.)

»Caule fruticoso erectiusculo, foliis rosulatis ovato-subspathulatis« »subsessilibus glabris ciliatis, ramis floriferis elongatis foliosis, acutis,« »brevibus cymosis ramulis puberulis, calycis viscoso-punctulati dentibus« »ovatis acutis, filamentis planis taeniiformibus apice subulatis papillatis« »squamis hypogynis quadratis brevibus latis utrinque subdenticulatis,« »carpidiis ovato-lanceolatis leviter papillosis intus rectis erectis.«

»Hab. Gomerae convall. Barr. del Agua vallis Sebastiani (Bourg.)« et alibi Bolle.

Cl. Bolle in Bonpl. cit. h. addidit speciem b. Webbio ignotam:

A. Saundersii C. Bolle 241.

Statura humili, ramosissima, rosulis clausis cerasiformibus viscosis, panicula vix e foliis emersa a caeteris longe alienum.

Hab. Gomerae Barr. de la Laja.

Greenovia Webb.

»Sect. I. Petroplacus Webb syn. ined.«

»Herbae foliis rosulatis propagines emittentes. Carpidia 28—32.«

»1. G. aurea Webb Phyt. I, 199 (excl. syn. DC. et Wlld.) T. 36 excl.« »fig. 1, 2, 4, 13, 14, 15.«

»Hab. Los organos Orotavae. In Canariae m. Saucillo (Despr.) et La« »Angostura (Bourg.).«

»2. Gr. diplocycla Webb syn. ined.« conf. diagn. priorem C. Bollei Bonpl. 242.«

»Rosulae foliis late cuneatis apice elliptico-rotundatis cartilagineo-« »marginatis glabris, caulinis semiamplexicaulibus, caule subpedali glab-« »rescente panicula cymosa laxa, pedicellis hirtulis, calicis glanduloso« »hirsuti dentibus lanceolatis acutis, carpidiorum orbe medio altero ab-« »ortientium circulo exterioribus, alternantium axi centrali insidentium« »clauso, carpidiorum parte libera brevi gibba valde incurva.«

»Hab. Gomerae in rup. La Hermita de las Nieves (Bourg.)« Degollada de S. Sebastian Bolle.

»3. Gr. rupifraga Webb Bot. mag. 40, 87 in annot. (Gr. aurea Webb« »Phyt. cit. pro parte T. 36, fig. 1, 2, 13, 14, 15).«

»Rosulae foliis oblongo-ovatis subspathulatis mucronulatis glaucis« »glabris margine membranaceis rubescentibus, superioribus cuneato-ovatis« »dense imbricatis, panicula cymosa diffusa, ramulis molliter pilosis, calycis« »glandulosi dentibus linearibus apiculatis, petalis lineari-lanceolatis, car-« »pidiis papillatis parte libera dorso rodundato.«

»Hab. In m. Teneriffae filo de las Cañadas (Berthelot.) Roques de« »Guimar s. flore!«

»4. Gr. ferrea Webb syn. ined.«

»Rosulae foliis latis flabelliformibus nervosis apice rotundatis margi-« »natis, caulinis ovatis vel orbicularibus. Caule glabrescente pedali, pa-« »nicula subthyrsoidea ramulis ascendentibus, calycis glandulosi dentibus« »ovato-lanceolatis, obtusiusculis, carpidiis undique dense glandulosis, orbe« »pertuso axe centrali intus papillata, carpidiorum parte libera brevi dorso« »gibbo. Fl. aurantiaci panicula ferruginea.«

»Hab. Ins. Hierro Barr. de Valverde (Bourg.).«

»5. Gr. polypharmica Webb syn. ined.«

»Foliis apice flabellato-rhomboideis basi attenuatis, caulinis spathu-« »lato-oblongis apice obtuse mucronulatis semiamplexicaulibus, caule« »dodrantali crassiusculo piloso-glanduloso, panicula depressa ramis bre-« »vibus assurgentibus apice cymosis cymis glomeratis floribus brevissime« »pedicellatis, calycis glandulosi dentibus oblongo-lanceolatis obtusis, petalis« »lineari-lanceolatis apiculatis basi latis, ovariis dense papillatis, parte« »libera brevi dorso elongato-curvato.«

»Fl. aurantiaci, praecedente omnibus partibus minor, foliorum, pani-« »culae et ovariorum forma diversa. Ut in Teneriffae G. aurea, ita in Ins.« »Hierro haec species morborum omnium nec non et mortis, saltem pullis« »remedium esse dicitur.«

»Hab. Hierro; Risco de Jñama (Bourg.).«

6. Gr. gracilis C. Bolle Bonpl. 242. nec Willd.

»G. dodrantalis Webb syn. ined.«

»Rosulae foliis rotundatis obovatisque basi attenuatis glabris margi-« »natis caulinis ovatis sessilibus apice obtusis, caule debili dodrantali, pani-« »cula lana glabra dichotoma, flore in dichotomia solitari, calycis hirsuto-« »glandulosi dentibus lanceolatis basi attenuatis acutiusculis, ovariis glandu-« »losis parte libera brevi dorso vix curvato. Fl. aurei.«

»Hab. In rup. humidis vallis Tajodio ins. Teneriffae unico loco versus« »silvam (Bolle).«

7. Gr. Aizoon Bolle Bonpl. 242. »G. quadrantalis Webb syn. ined.«

»Tota glanduloso-puberula, rosulae sesquidigiti latae foliis oblongis«

»apice latioribus quadratis vel leviter rotundatis, mucronatis, caulinis« »elongato-ovatis sessilibus, caule saepe vix quadrantali, panicula brevi« »laxiuscula, flore in di-trichotomia solitari, calycis hirsuto-glandulosi« »dentibus brevibus ovatis obtusis, petalis elongato lanceolatis basi attenuatis« »acutis, ovariis hirsuto-glandulosis parte libera lata dorso subpleno leviter« »recurvo.«

»Hab. Teneriffae: Filo de las Cañadas supra Chasna (Berthelot) ad« »rupes supra pagum La Matanza (Bourg.).« Ladera de Guimar. Barr. de Igueste Bolle.

Gr. dodrantalis Webb Phyt. I, 200 (Sempervivum Willd.) ex cl. Bolle l. cit. ab ea Synopseos Webbii ined. diversa, sed discrimina non indicantur.

»Sect. II. Petrothamnium Webb syn. ined.«

»Caulis fruticosus, folia ad apicem ramorum rosulata, carpidia 10.«

»8. G. sedifolia Webb syn. ined.« (Aichryson sedifolium Webb in herb. sec. Bolle in Bonpl. 1. Oct. 1859. 242.).

»Fruticosa ramis tortuosis foliis brevibus ovatis vel obovatis crassis ob-« »tusis sessilibus junioribus glanduloso-puberulis, paniculis cymosis ramulis« »tenuibus glabris, cymis paucifloris, calycis glanduloso-pubescentis 10« »dentati dentibus ovatis obtusis, petalis 10 lanceolato-ovatis obtusis, sta-« »minibus 20 filamentis filiformibus, ovariis glandulosis parte libera rhom-« »boidea dorso breviusculo recto.«

»Hab. Teneriffae prop. sacellum La Hermita de Masca non longe a »pago S. Jacobi (Bourg.).«

Bolle in Diagn. cit. addit: frutex 1 pedalis et ultra, rosulis minutis e foliis paucis compositis his sessilibus apice cochleariformi-rotundatis extus convexis late rubro-carinatis intus concavis abbreviatis 4″ longis inflorescentia thyrsoidea laxa circ. 10—12 flora brevi.

Monanthes Haw.

Nomen vetustius sed incongruum, ideo a Webbio derelictum eique nomen **Petrophyes** substitutum.

»* Aichrysoides Webb syn. ined.«

»Caule annuo ramoso foliis alternis.«

1. P. ictericum Webb in sched. Bourg. 158. C. Bolle Bonpl. 1859. 244.

Hab. »In Gomerae rupibus Barranco de Agua (Bourg.)« in rup. aridis de la Degollada Bolle.

»** Sediformes Webb syn. ined. Caule perenni foliis rosulatis.«

»2. P. polyphyllum Webb Phyt. I, 203.«

»Hab. Teneriffa.«

»3. P. pallens Webb syn. ined. S. polyphyllum in sched. Bourg. 270.«

»Foliis arcte rosulatis rotundatis vel ovatis basi subattenuatis sub-« »sessilibus, calycis hypocrateriformis glanduloso-hirsuti laciniis lanceolatis« »subacutis, petalis oblongis acutis, squamulis hypogynis 2 lobis margine«

»crenulatis, ovariorum orbe depresso, ovariis inflatis obtusis utrinque« »convexis glabris divaricatis. Affinis praecedenti sed ovaria satis diversa.«

»Hab. Gomera: Barr. de S. Sebastian.«

4. P. purpurascens C. Bolle et Webb in Bonpl. 245.

»Hab. Canaria: Tenteniguada (Bourg.).«

5. P. murale Webb in sched. Bourg. B. I, exs. 269 et It. II. 1284. Bonpl. 1859, 244.

»Hab. ad muros Ins. Hierro.«

6. P. microbotrys C. Bolle et Webb Bonpl. 1859. 245.

Hab. Handia Fuerteventurae.

»*** Bolboides Webb, syn. ined.

Caule perenni brevi indeterminato.«

»7. P. brachycaulon Webb Phyt. 202.«

»Hab. Teneriffae.«

P. agriostaphys Webb Phyt. nescio quo lapsu in syn. ined. plane omissum.

C. Bolle in Bonpl. 1. Oct. 1859. 245 has publicavit species:

P. tilophila C. Bolle.

Hab. Canariae Barr. de los Tiles.

P. minima B. Bolle.

Hab. Teneriffae.

Sempervivorum canariensium studium siccis cadaveribus nullomodo promovendum, sed vivis solummodo plantis alendum, difficillimumque ob sectiones ab auctoribus infelici calamo definitas.

Recte antiquus Haworth Monanthes a Sempervivis avulsit, quia non solum characteribus florum sed plantae totius fabrica modoque crescendi bene diversae.

Semperviva propria b. Webb in Phyt. Can. I, 181 et sequ., ut tantam turbam divideret eique imperaret, in genera tria diremit: Aichryson, Aeonium, Greenoviam, sed arte magis quam natura suadente.

Genus Aichryson Webbii herbas hapaxanthas sectionem optimam formantes, fruticulosque foliis rosulatis omnino alienos coercet.

In Genere Aeonio ejusdem auctoris plantae acaules vel subacaules sed stoloniferae, foliis planis in rosulas maximas congestis, fruticulique ramosi foliis parvis plerumque gibbis fasciculatis seu glomerate rosulatis coaguntur;

imo Genus Greenovia plantas sistit Aeoniis illis magnis simillimas, sed florum partibus numerosioribus carpellisque inflexis, non basi sed ad medium in tubum calycis immersis. His Grenoviis Webbius in synopsi inedita junxit aliquot formas sediformes, minores, oligomeras, minime veris Greenoviis comparandas, quarum unam, G. sedifoliam, cl. Bolle ad Aichrysa traxit.

Ut ista genera melius definiat, b. Webb dehiscentiam carpellorum respicit. Sed varium inconstansque discrimen. Omnia Sempervivorum carpella sutura ventrali gaudent, sed valde irregulariter hac sutura aperiuntur. In Aichrysis veris dehiscentia ventralis sensu longitudinis sane semper occurrit, sed in Aeoniis carpella saepius basi et dorso dirumpuntur, inque Greenovia aurea carpella media parte ventrali horizontaliter hiant, si recte Tab. 36 Phytogr. fig. 13 depicta. In S. Masferreri (Aeonio Hillebr.) denique pars superior carpelli a parte inferiori more pyxidii circumscisse secedit.

Mihi dispositio sectionum ita emendanda, ut inprimis fabrica plantae crescendique modus discrimini inserviat.

Sect. I. Aichryson (Webb ex parte, remotis speciebus fruticulosis foliis sessilibus seu spathulatis).

Herbae hapaxanthae foliis planis petiolatis, in plantis novellis nondum florentibus versus apicem caulis fasciculatis subrosulatis, cyma laxa pluries dichotoma, calyce ad medium usque 5—12 fida, petalis carpellisque aequinumeris.

Habitus Sedorum foliosorum.

Typus hujus sectionis est S. annuum Chr. Sm. (Aichryson dichotomum Webb Phyt. I. Tab. 27.).

Sect. II. Goochia.

Fruticuli perennes foliis parvis plerumque dorso convexis in apice ramulorum sterilium fasciculatis seu glomerato-rosulatis, more *Sempervivi globiferi* aut *montani* L. (S.) *corymbis* cymosis brevibus complanatis (more Sempervivorum Europaeorum aut *Sedi reflexi*) saepe foliatis, calyce ad medium usque 6—12 fido petalis carpellisque aequinumeris.

Typus hujus Sectionis in Teneriffa vulgatus est S. Lindleyi (Aeonium Webb Phyt. I, Tab. 33.), sed ad eundem pertinent

S. cruentum (Aeonium Webb) Palmae Phyt. I. 28.

S. Goochiae (*Aeonium* Webb) Palmae. Phyt. I. Tab. 32. et S. viscatum Gomerae floribus rubris insignia.

S. strepsicladum (Aeonium Webb Phyt. I. Tab. 31) et

S. Smithii Sims. montium Teneriffae; etiam

S. coespitosum Chr. Sm.

montium Canariae, foliorum ciliis pectinatis longis singulare.

S. Masferreri Hillebr. in Annal. hist. nat. madrit. IX. 1. Mai 1881 137, cujus specimina spontanea (Buenavista Teneriffae prope mare 26. Mai 1879 et culta in Herb. inventoris prostant) valde memorabile columna centrali floris elevata cui carpella sunt inserta, dehiscentia insolita carpellorum quorum pars superior pyxidiorum more circumscisse secedit, necnon calyce extus cera alba obducto.

Hujus Sectionis species aliquot (e. gr. *S. Smithii* et *Lindleyi*) in pagina foliorum inferiore gaudent glandulis sive receptaculis gummiferis magnis oblongis plus minus numerosis longitudinaliter positis profunde in folii massam immersis rufis aut brunneis.

S. Smithii Sims. inter omnia maxime memorabile ramis barbatis, i. e. pilis in parte novella et hornotina rami raris et brevibus, sed in parte efoliata vetustiore creberrimis patentibus $1/2$ ad 1 cent. longis simplicibus acuminatis primum albo-pellucidis deinde rufis, ita ut hos pilos magna ex parte etiam anthesi peracta foliisque ablatis ex epidermide turgida nasci mihi probabile sit.

S. barbati (Chr. Smith) barba omnino diversa, si adest. Uti docet Ic. Phyt. I, Tab. 30, de radicellis ramosis terram petentibus, non de pilis agitur. In speciminibus meis Bourgaeanis S. barbati haec barba ceterum plane deest.

Imo **S. radicescens** (Aichryson Webb) ex descriptione nec non Greenoviae aliquot Webbii synopseos ineditae.

Sect. III. Aeonium (Webb ex parte, remotis speciebus sectioni priori insertis).

Frutices subacaules stoloniferi rarius caulescentes foliis planis magnis rosulas amplas imbricatas radiatas (more *Saxifragae Cotyledonis* Jacq.) efformantibus, paniculis aphyllis pyramidatis elatis ramis cymosis, cymis saepe regulariter 2 aut 3 fidis (more *Echiorum canariensium*) calyce usque ad medium 6—12 fido petalis carpellisque aequinumeris.

Typi hujus sectionis sunt tres:

a. Canariensia.

Omnium principes, paniculis elongato-pyramidatis elatis rosulis latissimis, quorum typus

S. canariense L.

b. Urbica.

Paniculis latioribus, humilioribes.

S. urbicum Chr. Smith. Phyt. I. Tab. 29.

S. Haworthii Webb Teneriffae Teno l. b. Hillebr. Phyt. I. Tab. 34.

S. glandulosum Ait. Maderae.

S. glutinosum Ait. Maderae.

c. Holochrysa.

Caulescentes, parviflorae sed panicula myriantha densiflora, elongata.

S. holochrysum (Aeonium Webb Teneriffae).

S. Manriqueorum Bolle Canariae.

Sect. IV. Greenovia Webb.

Suffrutices facie Sectionis prioris sed calycis laciniis ad basin usque incisis, petalis carpellisque numerosis (28—32).

S. aureum Chr. Smith. Phyt. I, Tab. 36.

S. dodrantale Willd.

Umbilicus L.

U. Heylandianus Webb.

In Synops. ined. Webbius hanc speciem ad genus Candollei Grammanthem hucusque mere austro-africanum ducit eique novam Sectionem asserit:

»Hesperostachys Webb syn. ined.«

»Caulis simplex, folia sparsa, flores spicati, corolla calycem longe ex-« »cedens. Stigmata ad apicem carpidiorum sessilia.«

U. horizontalis DC.

Hab. In Phytogr. omissa, in Teneriffae altioribus minime rarus: Prope Villaflor Hillebr. 1882.

»S. Diego del monte (Bourg.) Barranco Santo y del Bufadero (Bolle)« »Canaria (Déspr.).«

Tillaea L.

T. muscosa L.

A Phyt. Can. in Canaria solum indicata.

Hab. Puerto de Orotava ego et Hillebr. Retro S. Cruz, Bolle.

Portulacaceae.

Aizoon L.

A. canariense L.

Planta in littore insularum vulgata in siccissimis Gr. Canariae formam peculiarem uti dicam deserticolam induit: nanam, densissimam, ramis aequilongis brevibus flexuosis. Solis ardoribus siccata, praebet similitudinem Anastaticae exhaustae.

Rosaceae.

Alchemilla L.

A. arvensis L.

Hab. A Webbio in Palmae altissimo jugo Cumbre nueva indicata, a b. Hillebr. etiam in Gr. Canariae monte Pico de Osorio etquidem multo humiliori lecta.

Rosa L.

R. canina L.

v. biserrata Mérat.

Forma Palmensis. *R. canina* L. v. *Armidae* Webb in Bourg. I. 352.

Frutex uti videtur demissus, valde ramosus, ramis brevibus omnino inermibus, foliis confertis glaberrimis petiolo aculeis brevibus aduncis instructo glanduloso, foliolis late ovatis obtusis profunde bisserratis dentibus maximis margine glandulosis, pedunculo urceolo immaturo paulo breviori, eglanduloso, urceolo ovato ad apicem in collum contracto laevi, sepalis caducis in meo spec. deficientibus.

Formae in Europ. merid. vulgatae simillima, sed ob staturam pumilam et confertam habitum *Rosae glutinosae* Sibth. praebens.

R. Armidae Webbii Phyt. can. ex descriptione potius Rosam vestitam quandam sistere videtur.

Hab. Cumbre de Garafia Palmae Bourg. Aug. 1845.

Onagraceae.

Epilobium L.

Praeter species in Phytographia citatas b. Hillebr. in Canariis collegit sequentes a cl. Barbey benevole recognitas:

E. obscurum Schreb.

Hab. In ruderatis Villa de Orotava Teneriffae.

E. tetragonum L.

Hab. Agua mansa Teneriffae.

Leguminosae.

Adenocarpus DC.

A. viscosus Webb.

Foliolis minoribus, crassiusculis, calyce glanduloso-pubescente, leguminibus glandulosis, et

A. foliolosus Ait.

Foliolis majoribus tenuibus, calyce lanato-villoso, leguminibus minus glandulosis species proximae formisque quasi intermediis inter se junctae. Prostant specimina calyce levissime ac ne vix quidem lanato, leguminibus bene glandulosis foliolisque parvis, quae difficillime ad unam alteramve speciem redigenda.

Webb Phyt. II. 32 talia specimina ad var. β glabrescentem Ad. foliolosi suam duxisse videtur. Ego potius hybridas formas suspicor.

Hab. Icod de los Vinos et Barranco supra S. Ursula Teneriffae l. b. Hillebr.

A. viscosi egregia var. est haec:

β. spartioides Webb l. cit., foliolis duplo et triplo majoribus, longius (2—3 mm) petiolatis, densissime fasciculatis.

Hab. Palma Ins. in subalpinis l. cl. Bolle.

Obs. Prostat in exsicc. Asken. planta humilis, alpina, e radice valde lignosa caules spithameos emittens, foliis remotiusculis *Adenocarpo viscoso Frankenioidi* similibus sed multo majoribus; foliolis latioribus, tota planta pilis adpressis fulvis micantibus densissime vestita, nondum florens, ulterius requirenda, verosimiliter spec. nova.

Hab. Guajara, jugum altissimum Teneriffae ad alt. 2500 m. s. m. l. Askenasy Jun. 1882.

Cytisus L.

C. prolifer L. fil.

v. palmensis nov. var.

Omnibus partibus major, laxior, glabrior, foliolis oblongo-ovatis saepe obtusiusculis atroviridibus, pube nitido sericeo fere destitutis.

Hab. Spontanea in Ins. Palma ad sylvarum margines supra Barranco Carmen! et Dolores! mart. 1884 fl. et fruct. immatur. Incolis »Tagasaste«.

Colitur frequentissime ad aedes et secus vias sub eodem nomine vernaculo in Ins. Teneriffa, pabulum bestiis domesticis gratissimum.

Typus, per regionem subalpinam Teneriffae vulgatissimus, habitu alienus, foliis minoribus lanceolatis acutis densissime sericeo-argenteis, incolis »Escobon« auditur, et a planta culta Palmensi Tagasaste vocata ab iis accurate distinguitur.

v. Canariae nov. var.

Minor praecedenti, foliolis latissime ovatis apice rotundatis, adpresse sericeo-cinereis, floribus brevius pedunculatis, multo minoribus, calycis dentibus brevibus late ovatis, corolla valde abbreviata vexillo latissimo vix reflexo.

Hab. Canaria Asken. 1882.

Genista L.

Sect. Teline Med. (apud Webb Phyt. II. 34 pro genere proposita ab eodem in Bot. mag. 1845. 4195 renegata.)

G. candicans L.

β. *subspicata* Webb.

Var. a typo mihi in agro Tingitano obvia spicis densissimis numerosis lateralibus et terminalibus, foliis numerosissimis, foliolis multo minoribus recedens, habitu aliena, *G. canariensem* Webb aemulans, sed aliis characteribus non diversa.

Hab. Agua mansa Teneriffae l. Wildpret et Askenasy.

G. ramosissima Webb.

var. *discolor*.

G. discolor Webb Bot. mag. l. cit.

A typo spicis elongatis calyce pilis longis albido-micantibus lanato, nec breviter pubescente recedens, Genistaeque *canariensi* aliquantulum accedens. An hybrida?

Hab. Laguna: Barranco del Drago Teneriffae cl. Bolle feb. 1852.

Obs. *G. ramosissima* praeter corollae discrimina a *G. canariensi* Webb., Phyt. II 38 an L.? proxima pube omnium partium teneri adpressaque nec patula, foliolisque supra calvis nec pilosis, calyceque breviter pubescente nec albido et strigoso hirsuto, vexillo latissimo nec ovato bene diversa.

G. Hillebrandii nov. spec.

Ramis virgatis laxis elongatis, haud confertis uti in *G. canar.* et *ramosissima*, novellis strigoso-puberulis pube brevissima patenti, foliis remotiusculis, iis specierum duarum confinium jam citatarum majoribus, longius 2 ad 3 mm petiolatis, foliolis elongato-obovatis obtusis seu acutiusculis basi attenuatis supra calvis infra pallidis sublanatis, floribus parvis angustis facie *G. pilosae* L. infra axillaribus solitariis, versus apicem ramorum spicatis, spicis laxis elongatis, bracteis bracteolisque lineari-lanceolatis, calyce pubescente, vexillo ovato vix puberulo, alis ovato-elongatis extus pube micante vestitis, carina apice rotundata brevioribus, legumine immaturo lineari-lanceolato 12 mm longo viridi leviter pubescente.

A *G. canariensi* habitu laxo, pubescentia minori nec villosa, foliis majoribus angustioribus, petiolis longioribus recedens.

G. Spachiana Webb Bot. mag. 1845, 4195 cui proxima etiam laxa differt pube »ascendente« non patente floribus omnibus spicatis terminalibus, foliolis lanceolatis acuminatis.

Hab. Montaña de Galdar Gr. Canaria l. b. Hillebr. et cl. Askenasy Apr. 1882.

Lathyrus L.

L. Ochrus DC.

Hab. A Phytogr. II, 110 ex antiqui Broussonetii auctoritate indicatus, Webbio non visus. Barr. de la Villa de Orotava Mrt. 1884! Canaria Asken.

Medicago L.

Species florae Canar. cl. Burnat et Gremli benevole ita recensuerunt:

1. M. arborea L. Phyt. II, 61.
2. M. orbicularis L. eod.
3. M. obscura Retz.

   var. Helix Willd.

   α. lusus inermis Lowe Mad.

   Hab. Orotava Hillebr. 1881.

   β. lusus spinosus Guss. *M. canariensis* Benth. in Phyt. Can. Tab. 56.
4. M. littoralis Rhode.
5. M. Echinus DC., *M. intertexta* All. Phyt. can. II, 62.

6. M. laciniata All. eod. 63.
7. M. hispida Grtnr.
v. denticulata (*M. denticulata* Wlld.) eod. 64.
v. pentacycla (*M. pentacycla* DC.) eod.
8. M. minima Wlld.
9. M. tribuloides Désr.

Trifolium L.

T. maritimum Hds.

Hab. Ins. Palma. Sauces. l. Hillebrand.

Lotus L.

Sect. Pedrosia (Lowe man. II, 116 pro genere).

Pedrosiaegenus minime agnoscendum, sed sectionem merito constituere videtur minus ob calycem, qui haud quinquepartitus uti vult b. Lowe, sed solummodo profunde quinquelobus, quam ob stylum appendice laterali dentiformi praeditum habitumque fruticuli.

L. Hillebrandii sp. nov.

Fruticosus, excepto *Loto spartioidi* Webb omnium maximus, caulibus rigidis e radicis collo pluribus erectis 30 ad 40 centim. altis sublignosis ramosis ramis erecto-patentibus elongatis subsimplicibus, tota planta pilis patentibus densis villosa, subcinerea, stipulis difformibus rotundato-ovatis, petiolo sublongioribus, foliis opacis pallide virentibus petiolatis, petiolis latiusculis 2 mm longis, foliolis lanceolato-cuneatis, ad basin attenuatis obtusis seu emarginatis, infimis 4 superis 3 mm longis; floribus in capitula 4 ad 6 flora non foliata redactis, capitulis longissime pedunculatis pedunculis crassis erectis terminalibus seu in apice ramorum binis raro pluribus, floribus subsessilibus erecto-patentibus demum patulis iis *L. arenarii* paulo majoribus, calyce striato setoso-piloso, profunde (ultra medium) dentato dentibus angustissimis subulatis, corolla flava, vexillo dorso calvo nec picto nec rubore colorato, ovato-oblongo ceteris petalis admodum longiore, carina angusta lanceolato-lineari acuminata nitida, alis oblongis, leguminibus immaturis 10 ad 12 millim. longis, linearibus inter semina constrictis glaberrimis, stylo longissimo dentifero coronatis.

L. spartioides Webb Phyt. 81 differt statura altiore diffusa, foliolis minoribus sericeis linearibus stipulis conformibus, pedunculis tenuibus paucifloris, capitulis folio trifoliato suffultis.

L. arenarius Brot. differt caule decumbente foliolis obovatis pube breviori, calycis dentibus lanceolatis vexillo breviore, legumine minus nodoso.

Hab. in Barranco de Angustias Ins. Palmae Ap. 1880 detexit b. Hillebr., qui in schedula notavit:

»affinis *L. spartioidei* Webb et *arenarii* Brot., erectus.« Egregium Palmae decus omnium specierum floridissimus, statura praestans.

L. glaucus Ait.

Lowe man. II, 177 L. glaucum Canariis Insulis deesse ibique duas species affines ejus vicem tenere censet: L. tenellum patenti-villosulum latifolium, in Teneriffa

occid. vulgarem, et L. leptophyllum adpresse puberulum angustifolium, in Phyt. Can. Tab. 61 depictum, stirpem Canariae Magnae proprium.

Repperi utramque formam, accurateque inter sese nec non cum vero L. glauco Maderensi comparavi, mihique uni eaedemque speciei attribuendae vixque pro varietatibus habendae. Specimina pleraque Nivariensia magis pubescentia, sed sublaevia minime desunt, formaque foliorum hic latiorum illic angustiorum egregie variat.

L. dumetorum Webb (Bourg. exs. It. I, 803, It. II, 1321, 1322, ex Lowe Man. fl. Mad. II, 176 species indescripta L. glauco Ait. valde affinis mihi nil nisi L. glauci forma valde luxurians et robusta, saepe triflora, foliolis majoribus sparse adpresseque pilosis, calyce profunde dentato.

Hab. Taganana et Bufadero Teneriffae Bourg. cit.

Verum L. glaucum, ab autoribus Webb et Schmidt Insulis capitis viridis attributum hoc ex archipelago non vidi.

Clari C. Bolle liberalitati Lotorum debeo rarissimorum copiam ex istis insulis, frondositate a canariensibus diversorum: L. Jacobaeum L., L. coronillaefolium Wbb., L. Brunneri Wbb., L. purpureum Wbb. et quintum, a cl. inventore in schedula »L. glaucum H. Kew« nuncupatum, qui re vera longe differt speciemque novam sistit:

L. Bollei nov. spec.

Planta glaberrima glauca, caule suffruticoso elato (40 centim.) longe laxeque ramoso, habitu Medicaginem magnam referente, foliis longe petiolatis, petiolis foliolis longioribus foliolis late obovatis retuso-emarginatis seu obcordatis, 8 mm longis, 6 mm latis, stipulis petiolo brevioribus rotundato-ovatis, pedunculis axillaribus longissimis 1—2 floris, floribus foliolis 1—2 suffultis, parvis, calycis dentibus lanceolatis, corolla parva flava *L. glauco* subsimili, legumine inter Pedrosias longissimo 4—5 cm longo) 20—30 crasso tereti nec moniliformi nigrescenti laevissimo, seminibus minutis reniformibus compressiusculis brunneis opacis.

Lotus Brunneri Webb, qui inter Pedrosias Caboverdicas proximus, differt pube sericea foliolis brevius petiolatis elongato-ovatis mucronulatis pedunculis plurifloribus, legumine breviore.

Conf. Webb Spic. Gorgon. Reg. 119 et Tab. 3.

Hab. Monte Verde Ins. S. Vincent Caboverd. Bolle 1852.

Lotorum canariensium, difficillime exactis diagnosibus circumscribendorum clavis addatur:

A. Caulibus prostratis debilibus filiformibus, foliolis parvis subsessilibus, pedunculis filiformibus internodiis paulum longioribus:

1. L. glaucus Ait. foliol. minimis obovatis pubescentibus pedunc. paucifloris (1—2) longiusculis.
2. L. Lanzerottenis Webb foliolis latis majoribus saepe albido-sericeis pedunculis brevibus 1—4 floris.

B. Caulibus dumoso-decumbentibus apice adsurgentibus seu erectis pedunc. longis plurifloribus:

a. foliis petiolatis

3. L. arenarius Brot. suffruticulosus foliolis, pubescentibus late obovatis majoribus stipulis latioribus, capitulis floralibus aphyllis.

4. L. campylocladus Webb suffruticulosus foliolis, minoribus cuneatis stipulis latioribus, capitulis floralibus aphyllis.
5. L. Hillebrandii caulibus fruticosis erectis, foliolis oblongis stipulis latioribus, capitulis floralibus aphyllis.
6. L. spartioides Webb caulibus elatis fruticosis suberectis, foliolis anguste lanceolatis stipulis conformibus capitulis floralibus foliolatis.

b. foliis sessilibus seu subsessilibus stipulis conformibus.

7. L. sessilifolius DC. suffruticulosus foliis pubescentibus sessilibus linearibus.
8. L. holosericeus Webb foliis subsessilibus sericeo-villosis, lanceolatis.

Heinekenia Webb ex parte.

Petalis etiam vexillo longe acuminatis, vexillo lineari subfoliaceo, carina caeteris petalis multo longiore rostrata, filamentis 1 libero 9 basi connatis quorum 4 brevioribus, 5 longioribus, his sub antheram urceolato-dilatatis — in Pedrosiis solummodo dilatatis — inflorescentiis fasciculatis, pedunculis capituli floralis foliis brevioribus, foliolis sessilibus stipulisque conformibus uninerviis filiformibus subverticillatis, corolla purpurea.

Caetera Loti. Florum habitus Clianthi.

Heinekeniae nomen primum a b. Webb Phyt. II, 86 pro Loti sectione, unum Lotum arabicum L. continente adhibitum, sed postea in schedulis ad plantas Bourgaeanas Itineris II, 1855, No. 1319 ad generis peculiaris ordinem promotum, nostrae plantae soli adaptatum, hoc ultimo sensu nunc a nobis — certe haud immerito - receptum.

H. peliorhyncha Webb apud Bourgeau It. l. cit.

Lotus Berthelotii Hillebr. apud Masferrer Recuerd. 160.

Foliolis lineari-subulatis 15—20 mm longis, $^1/_3$ mm latis, dense et adpresse argenteo-sericeis, calyce hirsuto. Corolla laete purpurea carina sanguinea.

Hab. a H. de la Perraudière in mont. Teneriffae merid. in pineto Tamadaya supra Arica lecta, incolis jam dudum sub nomine Pico de Paloma i. e. rostrum palumbis nota, nunc in hortis Orotavae e. gr. Marchionissae de la Quinta culta, ubi murum pulvinis argenteis floribus veluti cruore adspersis late pulcherrimeque obtegit.

var. subglabrata.

Lotus Berthelotii β subglabrata Hillebr. apud Masferrer 161.

Foliolis filiformi-setaceis 12 mm longis, $^1/_4$ mm latis, puberulis et subglabris virescentibus, calyce glabrato nigro-striato, corolla minore, vexillo carinaque brevioribus angustioribus. Corolla dilute sanguinea carina atropurpurea.

Hab. In rupibus supra La Florida Vallis Orotavae Teneriffae occid. a b. Hillebr. ex ipso lecta, sed in ejus herbario desideratur. Culta in horto

de la Quinta cum typo, ambae jam ineunte Aprili innumeris floribus onustae, sed steriles, quia insecta regionum natalium pollen propagantia desunt.

A Pedrosiis proxime Heinekeniae accedit *Lotus Loweanus* Webb Porto-Sanctanus, sed differt vexillo late-ovato nec loriformi.

Convolvulaceae.

Convolvulus L.

Sect. Rhodorrhiza Webb.

C. floridus L. fil.

v. densiflorus nov. var.

Recedit foliis glabrescentibus ad apicem ramorum brevissimorum fasciculatis, typo brevioribus sed duplo latioribus ($^1/_2$ ad 2 cm) lanceolato-rhombeis apice rotundatis, panicula abbreviata 6 cm longa foliorum fasciculo tertia parte superante, pyramidali, densissima, alabastris et floribus sese tangentibus ramis paniculae secundariis vix 1 cm longis, pedunculis florum superiorum 2—3 mm longis, flore supremo cujusque ramuli sessili, corolla minori.

Typus multo major, elatior, foliis sericeo-pubescentibus angustioribus sparsis, panicula elongata 1 ad $1^1/_2$ decim. longa laxa, patula, ramis lateralibus longis patentissimis.

Hab. Punta de Teno Teneriffae l. b. Hillebr.

Ipomoea L.

I. sidaefolia Choisy (Syn. *Convolvulus* H.B.Kth., *C. domingensis* Désr., *Legendrea mollissima* Webb Phyt. III, 27).

Hab. e Teneriffae Sitio Pardo Portus Orotavensis, *Periplocae laevigatae* Ait. nunquam cultae inhaerentem, haud cultam misit nuperrime (1887) cl. Julia Honegger. Folia glabra, sed caulis ad basin pubescens.

Jam a Broussonnet et Courant teste Choisy in Teneriffa, et a Despréaux in Canariae regione el Dragonal lecta. Flores ochroleuci parvi, haud spectabiles, ita ut potius pro indigena quam pro hortensi eam haberem. Etiam cl. Julia Honegger per epistulas nuperrime hanc plantam in hortis nunquam coli et plene spontaneam esse me certiorem fecit. Quoad disjunctas sedes *Boseam Yervamoram* L. etiam americanam, canariensem indicamque refert. Vidi in Herb. Candolleano specimen Broussonnetii authenticum, ann. 1807 lectum, ad amussim cum mea planta conveniens. Vidi eodem specimina varia zeylanica (*Ip. ceylanicam* Moore) et americana (e regno Mexicano l. Berlandier, e Caracas l. Vargas) aeque congruentia, si folia acutiora excipias.

De Legendrea *Ipomoeae sidaefoliae* mere synonyma haec dicam:

Quum planta mea Orotavensis mirum in modum Legendream istam uti dicam fabulosam recentioribusque nunquam visam referat, quumque jam b. Désfontaines teste cl. C. Bolle (Bonpl. Mrz. 1861 p. 53) Legendream Convolvulumque domingensem unam eandemque speciem esse suspicaretur, amicum cl. Caruel rogavi, ut denuo specimina Preauxiana Webbianaque in Museo florentino asservata inspiciat.

Ecce Caruelii nota benigne mihi tradita:

»Il y a dans l'herb. Can. de Webb 2 exemplaires de Legendrea mollissima, un à feuilles très-velues sur les 2 faces, l'autre les a moins velues sur la face supérieure, tous deux en ont près de l'inflorescence de presque glabres, ou même de tout à fait glabres; 3 autres ex. cultivés à Ténériffe ont l'un toutes les feuilles presque glabres, les 2 autres tout à fait, et l'un de ceux-ci porte l'étiquette de la main de Webb

Legendreae mollissimae affinis sed glabra.«

»Il est de toute évidence qu'ils appartiennent à la même espèce.«

Ne quid dubii restat, Caruelio mea specimina Honeggeriana Ipomoeam sidaefoliam certissime sistentia misi, ut ea cum *Legendrea* herbarii florentini compareat. Ecce indefessi amici responsum:

»C'est exactement la plante de l'herb. Webb, forme glabre«,

ita ut certo certius haec appareant:

1. Legendrea genus oblivioni esse tradendum.
2. Legendream mollissimam Webbii, Ipomoeae sidaefoliae esse adscribendam, si vis pro varietate, foliis obtusioribus latioribus saepe villosis insigni.

Borragineae.

Messerschmidia L.

M. fruticosa L.

Nomen vernaculum »Duraznillo« id est Persica pusilla non, uti vult Decaisne in Phyt. III, 39 a foliis desumptum, sed a nuculis, quae fossis cristisque cum Persicae nuce haud male conveniunt.

v. angustifolia DC.

Foliis exacte cum icone Phyt. tab. 143 conveniens, pustulis albis numerosissimis variae magnitudinis sub lente nitentibus.

Hab. Buena Vista Teneriffae l. Hillebr.

Echium L.

Conspectus specierum endemicarum canariensium et maderensium:

I. Simplicia.

Subacaulia, simplicia, rosulata, hapaxantha, paniculis terminalibus longissimis.

1. E. simplex DC.

Rosula maxima, 3 decim. lata, foliis amplis ovatis; incano-sericeum pilis strigulosis adpressis nec pustuloso-bulbosis, panicula bracteata, gigantea, cicinnis bifidis aut ramosis brevibus densifloris, calyce minuto corolla triplo breviori, floribus albis.

Hab. Teneriffa.

2. E. Pininana Webb Phyt. III. 44.

Foliis late lanceolatis, amplis; strigoso-hispidum viride pilis patentibus bulbosis, panicula gigantea foliata, cicinnis elongatis, ramosis, calycis lobis latis, floribus purpureo-coeruleis.

Hab. Palma.

3. E. callithyrsum Webb in sched. Bourg. It. I. 432.

Foliis lineari-lanceolatis; strigoso-puberulum, minute et dense pustulosum, panicula elata densissima acute conica foliata, cicinnis brevibus ramosis densis arrectis, densifloris, calyce minuto corolla duplo vel triplo breviori lobis linearibus, floribus coeruleis.

Hab. Canaria.

4. E. Auberianum Webb Phyt. III. 12. (syn. E. Bourgaeanum Webb in sched. Bourgeau it. II. 1436.).

Foliis longe acuminato-lanceolatis; hispidissimum, pilis longis fulvis strigosis non bulbosis, foliis imis radicalibus parce pustulosis, panicula

elata foliata laxa cicinnis remotis longe pedunculatis bifidis densifloris calycis lobis lanceolato-linearibus corollam partim subaequantibus staminibus corollae lobos parum superantibus. flor. caeruleis.

Hab. Teneriffae reg. Alp.

II. Virescentia.

Fruticosa ramosa, foliis ad apicem ramorum fasciculatis, paniculis terminalibus longis pyramidalibus bracteatis, cicinnis densis.

5. E. virescens DC.

Elatum foliis ovato-lanceolatis nervosis; cinereo-virens, molliter subvelutinum, pilis brevibus parce et minute pustulosis, cicinnis simplicibus densifloris, floribus coeruleis.

Hab. Ins. canar. praecipue Teneriffa.

v. angustissimum C. Bolle in sched.

Typo multo minor, foliis lineari-lanceolatis, $1/2$ cm vix latis, acuminatis infra cinereo-pubescentibus, supra minutissime pustulosis, virentibus, panicula angusta elongato-conica laxa nec late pyramidali cicinnis brevissimis, floribus dimidio minoribus, ex cl. inventore carneis.

Hab. Barranco del Cuervo prope Chasna, in Teneriffae merid. regione subalpina, ad latera montis de Teyde 1856 (I. Bolle).

6. E. nervosum Ait.

Praecedenti simillimum sed argenteo-album, minime pustulatum, densissime foliatum, foliis nervis lateralibus longissimis parallelis, infra valde prominentibus supra profunde sulcatis.

Hab. Madera.

7. E. candicans L. fil.

Duobus praecedentibus simile, sed foliis laxioribus latioribus strigosis opacis, incanis, supra hirsutis pilis patentibus et saepe pustulosis, infra griseo-pubescentibus.

Hab. Madera.

8. E. bifrons DC. Brevissime et adpresse sericeum, non pustulosum, in inflorescentia hispidum, foliis inferioribus ovato-oblongis, supremis angustis patentibus, cicinnis ramosis floribus densissimis minimis coeruleis.

Hab. Palma.

v. Hierrense, (E. Hierrense Webb in sched. ad Bourgeau it. II. 1440 et Coss. Bull. Soc. France 1861) albidius, foliis supremis conformibus, inflorescentia non hispida sed sericeo-villosa.

Hab. Hierro.

9. E. onosmaefolium Webb, Phyt. III. 46.

Humile, foliis lineari-lanceolatis, virens, strigoso-hispidum, pilis pustulosis, ad foliorum bractearum calycisque margines ramulosque aculeatis, cicinnorum panicula conferta foliata, floribus albis subtubulosis.

Hab. Canaria mont.

III. Gigantea.

Fruticosa ramosa, foliis confertis aut sparsis, non rosulatis, paniculis brevibus ovatis foliis duplo solum longioribus, floribus albidis.

10. E. aculeatum Poiret.

Foliis linearibus cinereo-sericeis infra nervo mediano solo prominente, margine et nervo mediano infero calycisque lobis aculeato-ciliatis, cicinnis ramosis, panicula densa brevi foliata, calycis lobis linearibus corolla subaequilongis, floribus albis.

Hab. Ins. canar.

v. leucophaeum Webb in sched. Bourgeau It. I. 466 II. 1438. cicinnis subsimplicibus, foliis setis aculeatis plerumque carentibus.

11. E. giganteum L.

Foliis lanceolatis in petiolum attenuatis; incano-sericeum, pilis raris bulbiferis nec aculeatis panicula densa foliata brevi, calyce corolla breviore calyce corolla breviore lobis lanceolatis, floribus albis.

Hab. Ins. canar.

12. E. Decaisnei Webb Phyt. Sct. III. 49.

Foliis anguste lanceolatis subtus nervo medio solo prominente; viride pube carens, sed setis pustulosis adspersum, panicula foliata laxa, lata, cicinnis simplicibus longe pedunculatis.

Calyce corolla breviori, lobis late ovatis. Floribus lacteis nec caerulescentibus uti in Phyt. con. l. cit. erronee dicitur (confer Spicileg. Gorgon. ejusdem Autoris 156.)—

Hab. Canaria.

IV. Stricta.

Fruticulosa, ramosa, foliis sparsis, ovato-lanceolatis, viridibus, cicinnis axillaribus ramosis, apice solummodo in paniculam laxam convergentibus, floribus coeruleis.

13. E. strictum L. fil.

Typus strigoso-hispidus, ramulis dense hispidis, floribus majoribus, calyce corollam subaequante.

v. lineolatum. (E. lineolatum Jacq.).

Habitu molliori, pubescens, pilis mollioribus, rarioribus, floribus minoribus, calyce corolla breviori.

Hab. Ins. canar.

Scrophulariaceae.

Scrophularia L.

S. Teucrium nov. sp.

Stricta, erecta, caule purpureo, subtetragono angulis infra acutis, jam infra medium ex axillis foliorum ramoso, ramis virgatis erecto-patentibus, superioribus elongatis, pilis albis parce pubescentibus, foliis omnium specierum atlanticarum, *S. Anagae* C. Bolle excepta, facile minimis, ea *Teucrii Scorodoniae* referentibus, internodiis brevioribus, cum petiolo $4\frac{1}{2}$ cm longis, (petiolo $1\frac{1}{2}$ cm metiente) late ($2\frac{1}{2}$—3 cm) ovatis, basi subcordiformibus, apice acutiusculis, dense sed breviter serrato-crenatis, dentibus

foliorum principalium minute denticulatis, caeteris simplicibus, pagina superiore foliorum glabrescente sub lente breviter pubescente, inferiore densius strigoso-hirta, panicula elongata, laxa, cymis patentibus, ramoso-dichotomis, 6—10 floris supra decrescentibus paucifloris, ramis praeter paniculam centralem paniculas minores proferentibus, paniculis exfoliatis sed bracteis linearibus acutis subintegris pedunculis brevioribus suffultis; pedunculis glanduloso-puberulis, tenuibus, floribus capsulisque iis S. Langeanae (C. Bolle, Verh. bot. Ver. Wien 1861 3. Apr. S. Smithii Webb, Phyt. III. 132 nec Hornem.) dimidio minoribus, calyce glabrescente lobis rotundatis viridibus anguste pallide marginatis, corolla brunneo-rufa calyce duplo longiore labio superiore rotundato emarginato inferius valde superante, stylo capsula breviori, capsula matura glabra globose pyramidata acuminata.

Quoad partium floralium magnitudinem pedunculosque tenues cum *S. Scorodonia* L. Maderensi convenit, sed folia stipulaeque hujus speciei omnino diversa: nempe folia elongato-oblonga, valde cordata, profunde bidentata, folium Betonicae referentes: inde a Linnaeo in Mantissa optime *S. betonicaefolia* baptizata! —

S. Anagae C. Bolle l. cit. glabritie omnium partium, foliis brevius petiolatis paniculisque densioribus aliena.

S. Langeana C. Bolle differt foliis duplo plusque majoribus longioribus profunde subtus valde hirsutis grosseque crenato-serratis dentibus manifeste iterum, plerumque tridentatis, pedunculis duplo crassioribus, partibus floralibus egregie majoribus, corolla calyce triplo longiore, ampla.

S. Smithii Hornem. ex C. Bolle cit. non satis nota ex Langei descriptione differre videtur panicula contracta, corolla longiore, foliis majoribus egregie biserratis.

Hab. Barranco del Valle Ins. Teneriffae 23. Mai 1879 l. b. Hillebr.

S. glabrata Ait.

Hab. Ab auctoribus pro planta alpina habetur sed cl. Hillebr. plantam legit in regione laurifera necnon in calidissimis maritimis Teneriffae:

Barranco del Valle 23. Mai 1879.

Agua Mansa 20. April 1879.

Malpais de la Rambla 29. Mai 1879.

S. arguta Ait.

Inveni ad basin plantae spontaneae in ipso oppidulo Icod de los Vinos Teneriffae lectae turiones istos subterraneos, flores fructusque clandestinos ferentes, de quibus cl. Bolle l. cit. beato Durieu duce fatur. Ex imis nodis plantae eque collo radicis cymae elongatae, irregulares, pauciflorae ortae deorsum crescunt ibique inter scorias inque arena capsulas jam maturas more Arachidis Trifoliorumque quorumdum proferunt, dum cymae caulinae vix ac ne vix quidem florere coeperunt. Idem etiam in specimine a cl. Bolle mihi donato ex Handia Ins. Fuerteventura manifestum etsi a cl. inventore non visum.

Verbenaceae.

Verbena L.

V. bonariensis L. Bolle in Bonpland. 1860. 286.

Hab. Cl. Bolle subspontaneam plantam suspicatur, sed mihi indigena videtur. In Teneriffae asperis et incultis haud rara. Inveni in siccis Oro-

tavae retro villam Doctoris PEREZ, Hillebr. legit prope S. Bartolomé, Bolle et Bourgeau in convallibus Gomerae Hermigua et del Monacal, ubi certissime nec culta nec forte introducta.

Labiatae.

Lavandula L.

Lavandularum grex in Ins. Atlanticis varius atque mutabilis.

L. pinnata L. fil.

v. Buchii Benth.

L. Buchii Webb, Phyt. III. 58.

recte a b. Benthamio Prodr. DC. XII. 146 pro varietate *L. pinnatae* L. fil. habetur, quia differt solummodo bracteis (foliis floralibus) brevioribus. Folia nullo modo differunt. Prostat mihi specimen maderense *L. pinnatae* brevibracteae foliorum laciniis minime angustioribus quam in pl. nivariensi. In *L. abrotanoide* Lam. folia floralia aeque ludunt calyce breviora et longiora.

L. abrotanoidi × pinnata nov. hybr.

Cl. Bolle mecum communicavit sub *L. Buchii* nomine plantas tres, ad *Taganana* Teneriffae 1851 lectas, quarum una genuinam, duae quidem prolem inter *L. pinnatam* v. Buchii *Lavandulamque abrotanoidem* Lam. intermediam certissimeque hybridam sistunt.

Habitus *L. pinnatae*, sed praeter tomentum brevissimum albicans plus minus evanidum pilis numerosis pubescens, pedunculo infra spicam manifeste villoso, foliorum lobis multo angustioribus, inferioribus quoque latere 3 aut 2 lobis lobulis patentibus.

L. abrotanoides Lam.

a cl. J. BALL Marocc. pro varietate L. multifidae L. Baeticae habetur, quod minime probarem. *L. multifida* quam in rupibus Calpensibus legi affatim diversa est villositate molli, cauli a basi ad medium usque folioso internodiis numerosis, pedunculo multo breviori ideo habitu minus scaposo, lobis foliorum acutis nec rotundato-obtusis, foliis floralibus brevibus latissimis villosis nec ovato lanceolatis puberulis, calyceque dense tomentoso.

L. abrotanoides mere canariensis in Regno Maroccano desideratur, et L. acutiloba Ball. et Coss. Maroccana ab ea optime differt.

L. abrotanoides Lam. ludit foliis floralibus calyce brevioribus et longioribus: haec var. elegans Webb Syn. — L. elegans Désf.

L. foliosa sp. nov.

Mira planta cui cl. de Noë in sched. It. II. Bourgeau 1471 invita natura *L. Buchii* nomen imposuit.

Viridis, pilis strigosis brevibus parce pubescens, cauli elato, longe foliato, 5—6 vel pluribus foliorum paribus, internodiis 6 cm longis, foliis petiolatis pro genere amplissimis 8 cm longis 4 latis ambitu ovato-acutis a basi regulariter ad apicem attenuatis pinnatifidis rachide late foliacea (3 ad 4 mill); lobis infimis remotiusculis, tri-aut bilobis, lobulis acutiusculis lanceolato elongatis, superioribus integris pectinato-approximatis, terminali cuneato obsolete 2 aut 3 lobo; lobis latis (2 ad 3 mill) pedunculo

longissimo spicis ramosis, foliis floralibus ovato-oblongis iis *L. abrotanoideae* Lam. longioribus, calycis dentibus ovatis acutiusculis ciliatis.

Differt ab omnibus speciebus Atlanticis caulibus longe foliatis internodiis longis ideoque *L. pubescenti* Decaisne Arabiae proxima.

Insuper a *L. pinnata* L. fil. cui folii ambitu haud dissimilis tomento plane deficienti, sed pubescentia hirta recedit.

L. abrotanoides Lam. differt praeter folia ad basin caulis densius fasciculata foliis ambitu late ovatis lobis lobulisque multo angustioribus, linearibus, obtusis remotioribus foliis floralibus late ovatis.

Hab. In Canariae magnae Valle de Tirajana in petrosis Bourgeau l. cit. 1. Mai 1855.

L. Minutolii C. Bolle in Bonpl. 15. Spt. 1860. 279.

Species optima, primo visu a *L. abrotanoide* pubescentia strigoso-albicante, foliis ambitu angustioribus trigonis, foliorum segmentis latioribus integerrimis pectinato-approximatis recedens.

Hab. In dicta caldera de Tirajana, plantarum rarissimarum tepidarium feracissimum nec adhuc exhaustum.

L. dentata L.

»Hab. In Canaria in rupibus siccis circa Mogan (Despréaux) in Gomera«
»in incultis sterilibus loco dicto la Cantera (id.) in montosis siccis Hermi-«
»guae (Bourgeau). In Lanzerotte ad pag. La Quemada et Sobaco (Bourg.)«
»fl. Jan. Mart.« e Teneriffa Bourg. It. I et nuper H. Honegger.

Micromeria Benth.

M. hyssopifolia Webb, Phyt. III. 72 et tab. 154 nimis glabra caeterum optima.

Perperam b. Bentham Prodr. XII, 216 hanc plantam per Teneriffae reg. calidam vulgarem cum *M. varia* sua conjunxit. Est species optima, facillime a *varia* caulibus albido-hirsutis elatioribus, internodiis elongatis, cymulis remotis nec racemum densum efformantibus, foliis subsessilibus, lanceolatis, rigidis, crassis, margine usque ad nervum medium involutis, obtusiusculis, pilis albis brevioribus longioribusque intermixtis strigoso-incanis, calycibus incano-hirtis, dentibus brevibus tenuissimis, corolla alba vix exserta distinguenda.

M. varia Benth. ex parte syn. *M. thymoides* Webb, Phyt. Tab. 153 (foliis nimis angustis) gaudet caulibus hirtis brevioribus decumbentibus internodiis brevioribus, cymulis confertis racemum densum efformantibus, foliis tenuiter herbaceis saepe ad basin ramorum ovatis acuminatis, minus involutis, manifeste petiolatis, sub-pubescentibus vel potius subglabris pilis raris sparsis brevissimis, calycibus viridibus subpubescentibus dentibus latioribus, corolla exserta rosea.

v. angustissima C. Bolle in sched.

Fol. brevissime petiolatis fere sessilibus in apice ramorum confertissimis minimis anguste lanceolatis sed ob marginem involutum acicularibus, sublaevibus, calycibus brevioribus latioribus ovato-subinflatis dentibus longioribus. Habitus speciei propriae sed characteres distinctivi desunt.

Hab. In Canaria magna supra Tafira legi mense mart. 1884.

M. lasiophylla Webb, Phyt. III. 74 Tab. 156 B.

a Bentham l. cit. aeque errone ad *M. variam* reducta sistit plantam *M. hyssopifoliae*

subsimilem, sed omnibus partibus dimidio minorem albido-lanatam pilis patentibus, internodiis brevissimis calyce usque ad medium et ultra dentato.

Hab. extra Teneriffae reg. subalpina ubi indicat phytographiae auctor in jugis Palmae dictis La Cumbre supra Calderam cl. Bolle Aug. 1852.

Micromerias cl. de Noë in Webbii synops. ined. ita recensuit:

»1. M. tenuis Webb, Phyt. III. 75. T. 158 a.«

»Suffruticosa ramosissima ramis floribus erectis elongatis nodulosis« »fuscis superne cinereo-puberibus inferne denudatis, foliis sessilibus lineari-« »teretiusculis, margine revolutis plus minusve pilis rectis vel deflexis obsitis, « »cymulis longitudine foliorum, utrinque pedunculatis, laxe 2—3 floris, « »calycibus subsessilibus, tubulosis, pilis brevibus, crispis, subhirsutis labio« »superiore paulo longiore, ad secundam partem usque in 3 dentes lanceo-« »lato-ovatos acutos diviso, inferiori in 2 dentes lanceolato-subulatos partita, « »omnibus ciliatis, corollae tubo inclusa.«

»Hab. Canariae in rupestribus. Despr.«

»2. M. polioides Webb, Phyt. III. 76 T. 158 b.«

»Similis *M. tenui* sed calyce corollaque diversa, calycis vix 2 labiati« »dentibus omnibus subulatis, corollae tubo breviter exserto.«

»Hab. Canaria Despr.«

»3. M. lanata Webb, Phyt. III. 77 T. 160 a.«

»Suffruticosa basi ramosissima, ramis diffusis, dense caespitosis, « »intricatis, canescenti-tomentosis vel piloso-hispidis, foliis sessilibus lineari-« »oblongis, obtusis, margine revolutis, tomentosis, cymulis saepius longi-« »tudine foliorum utrinque pedunculatis, calycis ovati-tubulosi, dense lanati, « »vix 2 labiati dentibus omnibus brevibus, acutis, subspinescentibus, intus« »villosissimis, corolla parva vix calycem exedente.«

»Hab. Gr. Canaria, in mont. jugis circa convallem Tejeda. Prope« »Mogam et Tazarte (Smith. de Buch) ad Cumbre de Nublo (Bourg.)«

»4. M. Benthamii Webb, Phyt. III. 77 T. 160. a.« (lapsu calami, quia T. 160. a. sistit *M. lanatam.*)

»Suffruticosa tota plus minusve cinereo-lanata, ramis numerosis pro-« »cumbentibus, floriferis erectis, elongatis, foliis sessilibus, lineari-lanceo-« »latis, acutis, margine revolutis, vetustioribus patulo-recurvis, junioribus« »erectis, saepe in spicas cylindricas confertis, cymularum calyces breviter« »pedicellatos suboccultantibus, calycis tubulosi, vix bilabiati dentibus« »triangulari-subulatis, plumoso-ciliatis, corollae tubo exserto. Fl. lactei.«

»Hab. Canaria in rupibus altissimis Saucillo copiosissime, ad urb.« »Palmae raro.«

»5. M. helianthemifolia Webb, Phyt. III. 79 T. 162.

»Suffruticosa erecta ramosa ramis glabris crassiusculis subincurvo« »patulis foliis sessilibus, planis, rigidulis, omnibus oblongo-lanceolatis, « »margine revolutis, supra glabris, scabriusculis, subtus nervosis, cymulis« »axillaribus, folia paulo excedentibus, utrinque longe pedunculatis caly-«

»cibus elongato-tubulosis, coloratis, pubescentibus, conspicue 2 labiatis,« »labio superiore ad tertiam partem usque in 3 dentes breves lineari-subulatos« »diviso, inferiori in 2 dentes lanceolato-subulatos 2 fido, dentibus omnibus« »minute ciliatis, corollae tubo incluso, fauce inflato.«

»Hab. Canaria in rup. altissimis.«

»6. M. julianoides Webb.«

»Suffruticosa ramosa, ramis e basi procumbentibus demum erectis,« »uti et ramulis foliisque brevissime hirtis, foliis sessilibus fasciculatis« »lineari-teretiusculis, margine revolutis, cymulis utrinque breviter pe-« »dunculatis, 3—4 floris, folia subaequantibus vel foliis brevioribus, calycis« »ovato-tubulosi vix 2 labiati dentibus lineari-lanceolatis, subulatis, omnibus« »ciliatis corolla brevi calycem vix excedente. Fl. coerulei.«

»Hab. In altis Teneriffae.«

»7. M. varia Benth.«

»Suffruticosa ramosa ramis robustis vel gracilibus erectiusculis« »divaricatis vel diffusis hirtis vel glabrescentibus, foliis breviter petiolatis,« »ellipticis lineari-lanceolatisve, margine revolutis, cymulis multifloris plus« »minusve pedunculatis, calycibus ovato-tubulosis vel campanulato-tubu-« »losis vix 2 labiatis, dentibus brevibus acutis corollae tubo saepius incluso« »vel parum exserto.«

»Planta valde polymorpha sub qua fortasse plures species latitant,« »ut putat cl. Webb, sed limites quibus certo distinguantur reperire non« »potui.«

»Forma α hyssopifolia (*M. hyssopifolia* Webb, Phyt. et var. β. III.« »72 T. 154 a. b. *M. Preauxii* Webb, III. 75, T. 157 b.) caule robusto erecto« »vel diffuso, foliis lanceolatis, subplanis vel margine revolutis, hirsutissimis« »vel hirsuto-pubescentibus, cymulis inferioribus sessilibus, superioribus« »pedunculatis.«

»Forma β herpyllomorpha, *M. herpyllomorpha* Webb III. 72 T.« »155 a., caule ramisque crassioribus, foliis majoribus dense fasciculatis,« »cymulis subsessilibus, multifloris, subglobosis, foliis brevioribus.«

»Forma γ citrodora (*M. thymoides* var. β citrodora Webb III. 71 T.« »153 a et *M. Tragothymus* Webb III. 73 T. 155 b.), caule sicut in forma α« »sed ramis elongatis gracilioribus flexuosis hirtulis vel molliter cinereo-« »hirtis, foliis eliptico-lanceolatis subplanis vel margine revolutis, cymulis« »breviter pedunculatis, foliis brevioribus vel longioribus.«

»Forma δ lachnophylla, (*M. lachnophylla* Webb III. 79 T. 156 a et« »*M. lasiophylla* Webb III. 74 T. 156 b.) forma fere praecedentis, sed« »foliis lanceolato-linearibus, revolutis, puberulis pallide viridibus, inferi-« »oribus aggregatis, cymulis breviter pedunculatis, foliis brevioribus.«

»Forma ε rupestris (*M. thymoides* Webb III. 71 T. 163 a) caule« »humiliore erecto vel diffuso, ramis floriferis elongatis flexuosis floribundis«

»foliis lineari-lanceolatis, subplanis, vel margine revolutis, cymulis multi-« »floris, subglobosis approximatis.«

»Forma ζ microphylla, ramis diffusis floriferis gracillimis erectis« »elongatis patule breviterque hirtulis, foliis parvis, oblongis, obtusis,« »planis vel margine revolutis pubescentibus, cymulis pedunculatis, foliis« »longioribus, laxis 2—3 floris.«

»Hab. In convallibus reg. marit. insular. fere omnium. Fl. albi, pur-« »purascentes vel coerulei.«

»8. M. lepida Webb III. 74. T. 157 a.«

»Suffruticosa caule procumbente ramis floriferis erectis, nodulosis,« »omnibus patule albo-hirsutis, foliis brevissime petiolatis, cylindraceo-« »fusiformibus, margine revolutis, pilis brevibus hirtulis cymulis 3—12« »floris, pedunculis gracillimis, elongatis, inferioribus foliis multo longioribus,« »superioribus folia subaequantibus, flore solitario in dichotomia longe pe-« »dicellato, calycibus cylindraceo-tubulosis hispidulis conspicue 2 labiatis,« »dentibus labii superioris ovatis acutis, labii inferioris paulo brevioris« »lanceolato-ovatis, ciliatis, corollae tubo incluso.«

»Hab. Gomera Despr. et Bolle.«

»9. M. Linkii Webb III. 3. 79. T. 161.«

»Suffruticosa ramis e basi procumbentibus demum erectis ramulis-« »que pubescentibus, foliis sessilibus, fasciculatis lineari-lanceolatis acutis,« »margine revolutis patulis, cymulis 3—4 floris breviter pedunculatis, ap-« »proximatis vel distinctis, inferioribus foliis brevioribus, superioribus« »folia subaequantibus, vel excedentibus, calycibus tubulosis, conspicue« »2 labiatis, pubescentibus, fauce intus villosa, labio superiore ad secundam« »partem usque in 3 dentes lanceolatos diviso, inferioris in 2 dentes lanceo-« »latos, subulatos 2 fido, corollae tubo subexserto ex spec. Bourgaeanis valde« »affinis mihi videtur *M. approximatae.* Fl. lilacei.«

»Hab. Canaria in rupibus prope opp. Guia loco dicto Barranco de« »Angostura Bourg.«

»10. M. Teneriffae Benth.«

»Suffruticosa ramosa, ramis floriferis gracilibus erectis elongatis« »virgatis hirtulis, inferne denudatis, foliis laete viridibus rigidulis sub-« »sessilibus late-ovatis vel ovatis, acutis, subtus parce glanduloso-punctatis,« »cymulis breviter pedunculatis ad apicem ramosum distinctis vel in spicam« »cylindraceam confertis, calycibus ovato-cylindraceis vix 2 lobatis dentibus« »omnibus lineari-lanceolatis ciliatis, corollae brevis tubo incluso.«

»Hab. Teneriffae.«

»v. β ramosa (*M. terebinthacea* var β Webb III. 80. T. 164 b.)«

»ramis floriferis ramosis, cymulis omnibus distinctis.«

»11. M. densiflora Benth.«

»Suffruticosa caule erecto, ramis abbreviatis glabris foliis lineari-« »lanceolatis acutis crassis margine revolutis, supra nitidis, parce pilosis«

»glabrescentibusve subtus nervo medio conspicuo, argenteo-pilosis, cymulis« »10 floris foliis sublongioribus, in capitulum ovatum congestis, calycibus« »cylindraceo-campanulatis, sub-5-fidis, laciniis lanceolatis, subulatis,« »minute ciliatis, corollae amplae tubo incluso, fauce inflata. Plantam non« »vidi sed verba Benthami Webbiique secutus sum.«

»Hab. In Insulis (Brouss.).«

a. cl. Bolle Bonpl. Sept. 1860. 283 in Gomerae Barr. de la Laja reperta.

M. helianthemifoliae Webb flores, quos nec Webb nec de Noé viderunt, cl. Bolle Bonpland. 1860, 283 omnium specierum maximas describit. In spec. quod ejus liberalitati debeo corolla 1 cm longa laete rosea, tubulosa, calyce 4 plo longior, versus limbum sensim ampliata, limbo aperto, *Thymo longifloro* Boiss. simillima.

»12. M. Bourgaeana Webb exsicc. Bourg. exsicc. 508.« Conf. Bolle in Bonpland. 15. Sept. 1860. 283 ubi diagnosis synopseos ined. verbotenus reperienda.

»Hab. Canaria (an recte? potius Fuerteventura) in rup. marit. prope« »Arrecifam rara Bourg.«

C. Bolle in Bonpland. 15 Sept. 1860 p. 282 et 283 hasce Micromerias canarienses novas gregi jam ita vario addidit:

M. Perezii C. Bolle.

Hab. Palma in Caldera.

M. teydensis C. Bolle.

Hab. Teneriffae subalpina.

M. julianoides Webb.

v. Palmensis C. Bolle.

Hab. Ins. Palma subalpina.

Origanum L.

»S. W. O. vulgare L.«

»var. γ minus de Noë synops. ined.«

»Caule humiliore, foliis et corollis minoribus, ceterum ad var. β vi-« »rentem refert.«

»Hab. Teneriffae in Barr. de Tajodio leg. Bolle.«

»O. paniculatum Koch Deutsch. Fl. 4 p. 306. Benth. Prodr. XII. 195« »caule basi decumbenti, dein erecto parum ramoso subhirsuto foliis peti-« »olatis late ellipticis, obsolete serratis vel integris utrinque pubescentia« »brevissima vestitis, spicis densis cylindraceis paniculato-dispersis, foliis« »floralibus late ellipticis acutis, calyces duplo superantibus, subeglandu-« »losis pubescentibus, calycibus 2 labiatis, labio superiore 3 dentato, denti-« »bus ovatis acutis inferiore breviore, corolla calyce longiore.«

»Hab. Teneriffa mont. prope Tinginam et circa Silv. Agua Garcia satis« »rara. Canaria Despr. ita ut de plantae patria Insulari non amplius dubi-« »tandum.« Conf. cl. Bolle in Bonpland. Sept. 1860. 282.

Bystropogon L'Hérit.

»Difficillimum genus cl. de Noë in Webbii syn. ined. ita disposuit:«

»B. canariensis L'Hérit.«

»Caule ramoso, hirsuto, foliis petiolatis, ovato-oblongis, obtusis vel« »acutis, basi rotundatis vel cuneatis, subtus pilis brevibus canis, floribus« »subsessilibus, florum glomerulis rotundatis in panicula laxa dispositis,« »calycis dentibus ovato-lanceolatis acutis.«

»var. β Smithianus.«

»*B. punctatus* Webb, Phyt. can. III. 66 non L'Herit.«

»*B. Smithii* Webb exs. caule foliisque pubescentibus glabrescentibus-« »que florum glomerulis paulo majoribus, paniculis magis aggregatis.«

»B. serrulatus Webb.«

»Caule ramoso foliis petiolatis, ovato-ellipticis vel oblongo-ellipticis,« »crebre minuteque dentato serratis, subcoriaceis, subtus pilis canescentibus« »praecipue ad nervos adpresse obsessis, floribus pedunculatis, florum« »glomerulis rotundatis, in spicato-panicula dispositis, calycis 5 fidi den-« »tibus lanceolatis acuminatis.«

»Hab. In Canaria Despréaux.«

»B. plumosus L'Hérit.«

»Caule ramoso ramis junioribus petiolatisque niveo-tomentosis, foliis« »petiolatis, ovatis vel subrhomboideo-ovatis, obtusis vel acutis, obsolete« »serratis, omnibus supra viridibus pilosis pilis brevibus albis, infra dense« »tomentoso-niveis, florum glomerulis rotundatis in spica cylindracea lanata« »dispositis, calycis tubulosi dentibus e basi ovata longe subulatis, divari-« »catis villosissimis, tubo longioribus.«

»var. β origanifolius.«

»Caule glabriusculo foliis subtus adpresse tomento pertenui incanis,« »florum glomerulis minus densis spicam cylindraceam laxam dilatam con-« »stituentibus. *B. origanifolius* L'Hérit. sert. Angl. 20, Webb, Phyt. III. 63.« »tab. 150. Benth. in DC. prod. XII. 185.«

Ego contra B. origanifolium L'Hérit. speciem distinctissimam censeo. E Palma, e M. Canaria, e Teneriffae subalpinis a Hillebr. et Asken. lecta planta statura humili fruticulosa nec fruticosa foliis multo minoribus, pilis longis in *B. plumoso* creberrimis omnino destitutis calycis ciliis brevioribus nec plumoso-dilatatis affatim diversa, ita ut antiquum Heritierum sequi praeferam.

Cl. Bolle in Bonpland. 15. Sept. 1860. 281 hasce species addidit:

B. odoratissimus C. Bolle.

Ex descriptione *B. origanifolio* affinis, sed frutex arborescens, foliis integris vel subintegris, puberulis.

Hab. Teneriffae vall. Tajodio.

B. Meridiani C. Bolle.

Arborescens, glaber, secus nervos foliorum subtus solummodo pilosus, calycibus intus glabris fauce setoso-clausis.

Hab. Ins. Hierro.

B. canariensis Herit.

C. Bolle duas distinguit varietates:

α. gracilem, i. e. typum Phyt. can.

β. hirsutum, humilem hirsutiorem ex altiore Teneriffa.

Leucophae Webb, Phyt. III. 99.

I. Pycnostachyae.

Racemis basi ramosis densis verticillastris multifloris confertissimis calycis dentibus acutis intus nudis.

1. L. macrostachys Webb (Sideritis Poir.).

Pannoso-lanata candida, foliis amplis late cordato-ovatis obtusis grosse crenatis supra viridibus rugosis infra lanatis nervis occultis, racemis basi ramosis longis spicato-alopecuroideis cylindrico-conicis verticillastris arctissime approximatis multifloris, calycis dentibus acuminatis intus nudis, corolla vix exserta, omnium minima.

Hab. In Teneriffae occiduae rupestribus regionis sylvaticae.

2. L. discolor (Sideritis C. Bolle Bonpl. 1860. 285. Leucophae discolor Webb ex de Noé in Bourg. sched. It. II. 1489.)

Foliis magnis late ovatis sive oblongis cordatis grosse et regulariter serrato-crenatis (facie fere *Stachys sylvaticae* L.) supra laete viridibus velutino-hirtis, subtus albido-lanatis nervis candidioribus, racemis brevibus basi ramosis confertis, calycis fauce aperto, intus nervoso glabro dentibus spinoso-aristatis, corolla omnium maxima valde exserta calyce duplo longiore.

Hab. Canaria Magna, ad silv. Doramas ex c. Bolle, Barranco de los Tiles in sched. Bourg. cit. vidi in herb. Boiss. Species quam maxime insignis.

II. Canarienses.

Racemis simplicibus verticillastris multifloris interruptis calycis dentibus acutis utrinque viridibus.

3. L. canariensis Webb (Sideritis L.).

Villoso lanata, lana densa brevi floccosa flava rudi more Verbascorum, foliis magnis ovato-acuminatis cordatis crenatis supra virescentibus villosis infra flavo-lanatis nervis prominentibus, racemis simplicibus elongatis verticillastris multifloris (20—30) interruptis, calyce viridi villoso dentibus acutis, corolla vix exserta labio superiore rotundato-ovato 2 fido.

Hab. In Teneriffae occid. montanis.

v. pannosa n. var.

Differt foliis utrinque dense et molliter bombycino-pannosis nec ruditer lanatis, minoribus, facie *L. candicantis,* sed inflorescentia omnino typi.

Hab. Orotava in silv. rupestr. Bourg. II 1485. Cumbre de las Mercedes id. 1488.

III. Massonianae.

Racemis paniculato-ramosis, verticillastris paucifloris calycis dentibus obtusis intus lanatis extus non scalpturatis.

4. L. Massoniana Webb (Sideritis Benth.).

Elata, flavo- aut albo-lanata, lana brevi non pannosa, foliis crenato-serrulatis oblongis subcordatis supra albido aut flavo-virentibus, subtus niveis

aut flavidis nervis prominentibus, racemis paniculato-ramosis elongatis interruptis verticillastris laxi- et paucifloris, calycis dentibus obtusiusculis intus nudis, corolla calyce majore, labio superiore ovali.

Hab. Madera sed etiam Teneriffa: Bourg. St. II. 1487 sine ind. loci sub nomine *L. soluta* Webb mss. ex de Noé; de la Perraudière Teneriffae in lauretis reg. bor. med. sine ind. stationis, 25. März 1855 in herb. Boiss. omnino typica!

v. pumila var. nov.

Humilis verticillastris magis approximatis, foliis latissime ovatis basi valde cordatis supra non lanatis sed virentibus stellatim pubescentibus, calyce breviore.

Hab. Handia Fuerteventurae, Pico del Frayle l. C. Bolle. 1852. Mesa de Tejina Teneriffae Webb 1846 in herb. meo. Mercedes Bourg. It. II. 1855. s. num.

5. L. nervosa nov. spec.

Fruticosa, humilis, lignosa, (20—25 cm) ramis sub 4 gonis niveis foliis ovato-oblongis undulato-subsinuatis seu integris parvis 3 cm long. $1\frac{1}{2}$ cm latis apice obtusissimis rotundatis, basi inaequilonge subcordiformibus, supra viridibus brevissime villosis, infra adpresse albolanatis, nervis valde prominentibus, racemis basi ramosis, infra laxis, supra dense spicatis, foliis floralibus lanceolato-linearibus versus apicem racemi non prominentibus, floribus parvis calyce 3 mm longo dense albo-lanatio nervis lana occultis dentibus obtusis intus lanatis corolla exserta.

Hab. Teno, Teneriffae 1877 l. Hillebrand. eadem prope Buena vista l. Bourg. II. 1481 sub nom. *S. Massonianae* determ. de Noé.

A *L. candicante* et affinibus racemis ramosis calycisque dentibus obtusis, a *L. Massoniana* multo majori foliis subintegris rotundatis subtus lana adpressa supra laevibus statim dignoscenda.

6. L. Dendrochahorra. (Sideritis C. Bolle in Bonpland. 1860. 285.)

Omnium maxima, frutex lignosus elatus i. e. arbuscula comosa, foliis lanceolato-oblongis obtusis basi angustatis haud cordatis margine undulatis integris raro subcrenatis, supra viridibus minutissime stellatim pilosis, infra lana albo-flavescente brevi vestitis nervis non prominentibus, racemis nunc simplicibus nunc ramosis elongatis interruptis verticillastris 10—15 floris calyce flavide pannoso dentibus obtusis corolla exserta, labio superiore bilobo lobis acutis.

Differt ramis lignosis internodiis longis foliis integris angustis lana brevi flavida.

Hab. Teneriffa septentr. l. Bolle racemis simplicibus. Ins. Hierro el Golfo l. de la Perraudière 2. Mai 1855 (sub nomine *L. solutae* Webb) in herb. meo, racemis ramosis.

IV. Candicantes.

Racemis simplicibus verticillastris paucifloris calycis dentibus acuminatis seu mucronatis intus nudis.

7. L. candicans Webb (*Sideritis* Ait.).

Frutex 30 cm alt. foliis parvis 4—6 cm long. ovato-lanceolatis apice attenuatis basi truncatis seu cordatis, subcrenatis obtusis, undique lana nivea pannosa nervos obtegentibus indutis, racemis simplicibus elongatis verticillastris interruptis paucifloris (10 flor.) fol. floralibus brevibus calyce lana adpressa vestito nervis haud conspicuis intus nudo, dentibus acutiusculis, corolla vix exserta, labio superiore late ovato.

Hab. In Teneriffae montanis.

Eadem *L. stricta* Webb mss. in Bourg. It. I, 920 et II, 1484.

v. Anagae nov. var.

Foliis supra cinereo-virescentibus rugosis, foliis fioralibus elongatis verticillastra superantibus.

Hab. Cumbre de Anaga Teneriffae sept. 1877. l. Hillebrand.

8. L. dasygnaphala Webb, Phyt. Sect. III. 101. tab. 170. bona sed foliis multo minus crenatis quam in spec. meo Bolleano.

L. eriocephala Webb mss. in Bourg. It. I. 918.

Foliis parvis (30 cm long.) ovato-lanceolatis basi truncata aut subcordata dense et manifeste dentato-crenatis, floccoso-lanatis supra virescentibus infra albis nervis obtectis, racemis simplicibus valde elongatis verticillastris multifloris interruptis calyce lana bombycina patente copiosa omnino obtecto sed intus nudo, dentibus mucronatis, corolla vix exserta dilute citrina labio superiore oblongo.

Hab. In Teneriffae merid. subalpinis pr. Chasna l. Bolle. Cañadas de Teyde l. Bourg. Gr. Canaria Bourg. I. 376 et II. 1486.

V. Argosphaceli.

Racemis simplicibus verticillatis confertis paucifloris, calycis dentibus obtusis intus tomentosis extus plicato-scalpturatis.

9. L. Argosphacelus Webb, Phyt. III, 101 tab. 169 optima, sed nervis paginae fol. inferioris nimis conspicuis!

Humilis 18 cm foliis amplioribus 4—5 cm longis late ovatis apice obtusis subtus niveis pannosis nervis obtectis, supra griseo-virentibus rugulosis crenatis, racemo simplici brevi 6—8 cm spicato-caudato, nutanti, densissimo, verticillastris haud distantibus, paucifloris, calyce campanulato niveo-lanato, lana adpressa, introrsum tomentosa, extus nervis conspicuis, dentibus obtusis triangularibus, corolla vix exserta, labio superiore lanceolato.

Perperam Benth. Prodr. XII, 437 hanc speciem optimam macrophyllam calyce obtuso manifeste scalpturato ad L. candicantem microphyllam calyce lana omnino obtecto reducit.

Hab. Teno Teneriff. occid. l. Hillebrand. Buena vista Bourg. I, 59 et II, 1482.

10. L. marmorea (*Sideritis*) C. Bolle Bonpland. 1860. 285.

ex cl. Bolle foliis omnium minimis (9—10 lin) crassissimis ovatis basi cordatis supra virescentibus subtus candidissimis crenulatis, racemis bre-

vibus verticillastris approximatis paucifloris, calyce amplo dentibus triangularibus intus tomentosis, corolla longius exserta truncata, insignis. Non vidi.

Hab. Gomera e cl. Bolle.

VI. incertae sedis.

11. L. infernalis C. Bolle sub Sideritide Bonpland 1860, 286.

ex cl. Bolle lana laxa patente foliis parvis lanceolato-ovatis subobtusis basi rotundato cordatis supra albo-viridibus subtus niveis obtusissime crenatis insignis; flores ignoti.

Hab. Teneriffa meridionalis l. Bourgeau e cl. Bolle.

Salvia L.

S. triloba L. fil.

ex clar. C. Bolle opinione (Bonpland. cit. 284) nil nisi culta seu subspontanea occurrit. Attamen ista planta adeo frequens in incultis etiam remotioribus mihi aliisque visa, ut potius spontaneam censerem. Vidi in aridissimis circa Orotavam. Cl. Hillebr. eam legit eodem in rupibus Dehesa del Burgado, prope Icod de los Vinos, et in regione sylvatica dicta de Mercedes prope Laguna. Miserunt etiam cl. Wildpret et cl. Asken. inter stirpes silvestres. Specimen ex Icod foliis latioribus rarius trilobis singulare.

S. verbenaca L.

Salviam in Phyt. can. III, 91, Tab. 1676 pro *clandestina* L. descriptam cl. de Noé in Synops. ined. ita recensuit:

»S. verbenaca L. var. γ. pinnatifida de Noé. S. multifida Sibth.« »et Sm. fl. graec. I, 17, T. 23. S. clandestina L. spec. 36. non ejusd. herbar.« »Benth. Prodr. XII 294.«

Rosmarinus L.

R. officinalis L.

Vacat in phytographia canariensi, sed Maderae civis haud infrequens, nunc etiam in Canariis inventus. Prostant specimina pauciflora foliis glaberrimis omnino involutis ideoque teretibus, ita ut pagina inferior lanata plane occulta sit.

Hab. Barranco de Infierno de Adexe Teneriffae meridionalis C. Hillebr. 1882, loco igitur inter omnibus deserto.

Marrubium. L.

M. vulgare L.

Typus cum planta germanica omnino conveniens.

Hab. S. Bartolome vallis Orotavae Teneriffae occid. l. Hillebr.

var. apulum (*M. apulum* Tenore) var. lanatum Benth. Prodr. XII. 453.

Foliis minoribus longius petiolatis, lamina obovato-rotundata lana pannosa patentissima nivea etiam in pagina superiore tecta.

Hab. valle Seco prope S. Cruz Teneriffae merid. leg. Apr. 1884. Orotava leg. Honegger et Hillebr. Etiam Fuerteventura Bolle in Bonpl. 1860. 286.

Gentianaceae.

Ixanthus Griseb.

I. viscosus Griseb.

Lapsu in Phytogr. Can. omissus, in lauretis insularum occid. haud rarus.

Plumbaginaceae.

Statice L.

I. Annuae.

1. St. Thouini Viviani.

Podophylla, glabra glaucescens foliis lyratis, caulibus ramisque alatis, alis sub ramificationibus inflorescentiae in appendices erectas acutas triangulares productis, calycis limbo 10 lobo albo.

Hab. Teneriffa Brouss. ex Boiss. Prodr. DC. XII.

II. Perennes.

A. Cladophyllae.

Fruticuli humiles, multicaules ramosi, foliis parvis 3 cm longis tam radicalibus quam ramalibus pruinosis glabris aut calcareo-punctatis ex articulationibus ramorum fasciculatim sive solitarie nascentibus, floribus parvis calycis limbo obtuse et eroso 5 lobo carneo vel albo.

2. St. pectinata Ait. (*St. pectinata* H. Kew. v. *incompta* Webb, Phyt. III, 178).

Fruticulus diffusus, plus minus decumbens, ramis marginato-costatis apteris, ramulis sterilibus nullis, foliis obovatis, saepe fasciculatim in ramorum articulationibus, limbo calycis roseo.

Hab. Teneriffa. Canaria l. Askenasy. Hierro Bourg. I.

3. St. Humboldtii C. Bolle. Append. pl. nov. hort. reg. Berolin. 1861. 4 (Syn. *St. pectinata* H. Kew v. *Solandri* Webb, Phyt. III, 178 et Tab. 190).

Caespitosa, differt caulibus erectis subaphyllis foliis basilaribus multis lanceolato-spathulatis.

Hab. Ins. Canarienses, Ins. Palma et Gomera ex Bolle. Pozo de agua mineral Ins. Hierro l. Webb. Jun. 1845. Teneriffa: Puerto de Orotava Bourg. It. II, 1498 ex parte.

4. St. Corculum.

St. pectinata Ait. v. *Corculum* Webb, Ph. Can. III, 178.

Omnium minima, radice valida, lignosa, recta, fruticulus nanus dense caespitosus vix 5 cm altus, caulibus patulis, ramulis sterilibus nullis, a basi ramosis, foliatis, foliis basilaribus multis, fere rosulatis minimis $1\frac{1}{2}$ cm longis mucronatis cochlearibus late obovatis seu orbicularibus rarius obcordatis in petiolum latum subito attenuatis, crassis, pustulis calcareis dense obtectis, spiculis 2 floris, in spicas breves laxiusculas vix pectinatas dispositis, floribus minimis, limbo calycis albido-roseo, eroso vix 5 lobo, nervis quinque atrorubentibus prominulis.

Plantula omnibus partibus *St. pectinata* duplo minor, dura.

Hab. Ins. Canar. magnae Isleta Hillebrand. Ap. 1882.

5. St. Braunii C. Bolle. Append. pl. nov. hort. reg. Berolin. 1861. 4.

St. pectinatae habitu similis, decumbens, cladophylla, sed ramis inprimis superioribus bene alatis, ramulis sterilibus phyllodiformibus lanceolatis compressis. Limbo calycis lilacino demum albo.

Hab. Ins. Capitis viridis S. Antaõ C. Bolle.

6. St. Brunneri Webb spicil. Gorgon.

Praecedenti similis, sed ramis apteris costato-marginatis, ramulis sterilibus creberrimis tenuibus tuberculatis. Limbo calycis albo.

Hab. Ins. Cap. viridis Salis dicta. C. Bolle.

B. Aphanophyllae.

Foliis radicalibus oblongis fugacissimis sub anthesin usque ad petiolos vaginantes persistentes sed emarcidos evanidis, caulibus ramosissimis dense papillatis ramulis sterilibns creberrimis, limbo calycis vix 5 lobo, albo.

7. St. tuberculata Boiss. in DC. Prodr. XII, 662

Papillis globulosis foratis, ramulis incrassatis.

Hab. Ins. de Lobos Purpurariarum C. Bolle! Etiam Cabo Blanco Africae continent. ex Hooker.

8. St. papillata Webb, Phyt. Sect. III, 177.

Papillis albis elevatis ramorum inferiorum foratis superiorum conicis, ramulis tenuibus fere filiformibus.

Hab. Ins. Graciosa Purpurariarum.

C. Podophyllae.

Foliis omnibus radicalibus magnis coriaceis.

a. Jovi barba Boiss. Prodr.

9. St. Jovi-barba Webb, spicil. Gorgon. 170 N. N. 199.

Fol. densissime rosulatis numerosissimis spathulato-obovatis obtusis glabris basi lata trinervia, ramis apteris, limbo calycis usque ad basin 5 partita, alba.

Hab. Ins. Capitis viridis S. Vincente comm. C. Bolle.

b. Limonium Boiss. Prodr. ex parte.

10. St. ovalifolia Poir.

Glabrata, foliis obovatis mucronatis basi late petiolatis viscosis, ramis teretibus apteris, calycis limbo albo 5 lobo.

Hab. Ins. de Lobos Purpurariarum C. Bolle 1852.

c. Nobiles Boissier. Prodr.

Calycis limbo amplo truncato vix 5 lobo potius arcuato cyaneo.

α. apterae. Ramis ramulisque exalatis.

11. St. Bourgaei Webb in Bourgeau It. I, 564.

Radice oligocephala, pubescens, foliis amplis ovatis longe petiolatis basi lyrato-sinuatis, minute punctatis, pilis papillatis stellatis inprimis margine adspersis, floribus magnis.

Hab. Lanzerote Purpur.

12. St. puberula Webb, Phyt. III, 178.

Duplo minor praecedenti, radice polycephala foliis oblongo-ovatis in

petiolum sensim attenuatis confertis, eadem pubescentia ut praecedens sed pilis stellatis crebrioribus floribus minoribus.

Hab. Ins. Lanzerote Purpur.

13. St. Preauxii Webb, Phyt. 181.

Glabra, foliis lamina 8 cm long. subcordata subito in petiolum longissimum (15 cm) constricta.

Hab. Canaria magna.

β. alatae. Ramulis floriferis late triplo vel duplo alato-auriculatis.

× micropterae.

Scapo ramisque anguste alato-costatis foliis amplis glabris.

14. St. arborescens Brouss.

Elata (30—50 cm) foliis longe petiolatis amplis apice mucronatis, ramis modice alatis, ramulorum auriculis lanceolato-cuspidatis glabris, bracteis glabrescentibus.

Hab. Teneriffa occid.

15. St. fruticans Webb in Bourg. It. I, 565.

Humilis (20—25 cm) scapo ad articulationes pubescente, foliis in petiolum brevem attenuatis, ramis costatis vix alatis, auriculis dimidiatim ovatis apice rotundatis.

Hab. Teneriffa occid.

16. St. macrophylla Brouss.

Elata foliis amplis longissimis spathulato-oblongis sensim et ad basin usque sinuato-decurrentibus sessilibus obtusissimis, rarius mucronatis, ramis modice alatis, auriculis pubescentibus ovatis obtusis, bracteis pilosis.

Hab. Teneriffa occ. et bor.

17. St. macrophyllo × arborescens nov. hybr.

Foliis late ovatis mucronatis in petiolum latum sinuato-decurrentibus, ramorum alis latioribus manifeste nervosis, auriculis glabriusculis, lanceolato-cuspidatis, bracteis pubescentibus.

Foliis *St. macrophyllae,* auriculis *St. arborescenti* proprior.

Cult. in hort. bot. Orotavensi.

×× macropterae.

Elatae pubescentes foliis lyrato sinuatis aristatis, scapo ramisque late alatis, ala caulibus multo latiori foliaceo-multinervi, infra articulationes desinenti.

18. S. brassicaefolia Webb, Phyt. III, 181.

Foliis apice rotundato-obtusis auriculis ramulorum floriferorum falcato-lanceolatis, bractea intima florali apice albido-appendiculata.

Hab. Gomera Ins.

19. S. macroptera Webb, Phyt. 182.

Foliis ovato-acutis auriculis latissime rotundatis, bractea intima florali apice cyaneo-appendiculata.

Hab. Hierro Ins.

20. St. imbricata Webb in de Girard. Armer. et Static. Ann. sc. nat. 3 série vol. I, 330.

Tota dense velutina, foliis multilobis lyrato-runcinatis usque ad rachim incisis, ramulorum floralium auriculis triangularibus obtusis.

Hab. Teneriffa occid.

Plantaginaceae.

Plantago L.

P. Lagopus L.

v. caulescens Hillebr. in sched.

Differt a typo acauli rosula deficiente, axi elongato erecto folioso usque ad 1 dcm longo, internodiis usque ad 3 cm longis, foliis alternantibus, in longum petiolum angustum sed basi vaginantem scariosum attenuatis, scapis solitariis ex axillis foliorum orientibus, planta saepius uni-rarius pluriscapa.

Habitus omnino *P. amplexicaulis* Cav.

Hab. Orotava b. Hillebr. 1879.

Etiam Maderae: »West of Funchal« id. 1877.

Cucurbitaceae.

Bryonia L.

B. verrucosa Ait.

Inveni specimen florens nanum foliorum laminis profunde usque versus basin 5 et 7 lobatis lobis oblongis, multum a forma normali angulato abhorrens, sed caeteris characteribus non nisi pustulis creberrimis diversum.

Hab. Valle seco Teneriffae prope S. Crucem 1884 Mart., tempore, quo forma normalis in valle Orotavae vix primis foliis novellis e terra esurgere coepit.

Rubiaceae.

Phyllis L.

P. viscosa.

Anthospermum viscosum Webb in sched. It. Bourgeau II, 1855 N. 1363.

Phyllide Nobla L. minor, sed lignosior, frutex nanus diffusus basi penna anserina crassiore, ligno duro, cortice griseo-brunneo, rimoso ramis in nodis superioribus glutinoso-viscosis, foliis firmis oppositis approximatis lanceolato-oblongis, longe acuminatis, in petiolum longum attenuatis, infra manifeste reticulato-nervosis glaberrimis, inflorescentiis paniculatis axillaribus et terminalibus myrianthis contractis, pedicellis minimis fructu brevioribus, ideo corymbulis ultimis fere capitatis, floribus... fructu late obovato truncato 2 mm longo, $1\frac{1}{2}$ lato appendicibus calycis 4 raro 5 sed duabus majoribus acutis recurvatis persistentibus.

Ph. Nobla L. multo major sed mollior differt pubescentia pilosa etsi saepe evanida, foliis membranaceis majoribus breve petiolatis, typice verticillatis, paniculis laxis, pedunculis filiformibus fructu longioribus, fructu clavato-oblongo majore: $3\frac{1}{2}$ longo, 2 lato, et inprimis appendicibus calycinis nullis vel rarissime solitariis obliteratis.

B. Webb in sched. cit. sane ob appendices calycis manifestas hanc plantam nomine

Anthospermi salutavit, sed Phyllidi Noblae valde affinis habituque ab Anthospermis valde discrepans.

Hab. Detecta a Bourgeau in Teneriffae occid. merid. prope Los Silos ad rupes de las Cuevas negras; 13 mart. spec. fructif. In eadem plaga b. Hillebr. hanc stirpem iterum legit prope Buena Vista 1880 vere, etiam fructiferam.

Caprifoliaceae.

Sambucus L.

S. Palmensis Link.

Hab. In Phyt. II, 176 solum Palmae Insulae haec arbuscula vindicatur, sed in Teneriffae occiduae silvaticis haud infrequens. Legit Bourgeau It. II, 1360 in Agua Mansa, ego Ap. 1884 infra silvam Agua Garcia, et b. Hillebr. in Barranco de la madre Juana supra Realejo, et quidem foliolis ad basin foliolatis i. e. foliis subbipinnatis.

Compositae.

Schizogyne Cass.

S. sericea DC.

var. glaberrima.

S. glaberrima DC.

C. Schultz in Phyt. II, 218 egregiae haec plantae ne varietatis quidem ordinem tribuit, sed minus recte. Sane prostant formae calvescentes, quarum folia subglabra, sed vera Candollei *Sch. glaberrima* magnae Canariae uti videtur propria differt glabritie omnium partium, caulibus altioribus, erectis, virgatis, minus ramulosis, foliis longioribus, basi caulium patulis, superne erectis, corymbo maxime composito conferto terminali, more *Chrysocomae*.

Haud cum speciminibus istis plus minus glabratis typi confundenda, quae pube ramorum nunquam carent, ramisque diffusis, foliisque patulis, corymbis minoribus, laxis et inaequalibus cum forma albicante congruunt.

Hab. In M. Canaria uti videtur non rara. Barranco de Fatalga 1856 cl. Bolle. s. i. l. Fritsch.

Chrysanthemum L.

Sect. *Argyranthemum*. (Webb et C. Schultz Phyt. II, 258 pro genere.)

Chr. frutescens L.

v. Canariae nov. var.

Differt a formis Teneriffae statura humili vix spithamaea, caule valde incrassato, decumbente, ramis validis brevibus subunifloris, foliis brevibus paucilobis et brevilobis, pedunculis crassis, capitulis permagnis, disco multifloro.

Hab. Gr. Canaria »en todas partes del Norte de la Isla« Ap. 1882 cl. Hillebr. et Askenasy in sched.

v. gracilescens nov. var.

Transitum a *Chr. frutescente* ad *Chr. gracile* (*Argyranthemum gracile* C. Schultz) sistens: an hybrida?

Habitu *Chr. gracilis*, fruticulus erectus virgatus superne furcato- et patulo-corymbosus, nec arcuato-ascendens uti typus, pedunculis elongatis,

gracillimis, foliis scabro-papillosis, multo angustioribus, lobis lateralibus linearibus, mucronatis, floribus *Chr. gracili* haud majoribus.

Hab. Teneriffae ora merid. Guimar l. Hillebr. 1882.

Chr. crithmifolium (*Pyrethrum crithmifolium* Link in Buch herb. teste cl. C. Bolle in append. hort. bot. reg. Berol. 1861. 5) differt foliorum lobis clavato-obtusis apiculatis, caeterum ex descriptione simillimum.

Hab. Teneriffa pr. Taganana.

Sect. Preauxia (C. Schultz in Phyt. II, 252 pro genere).

Chr. canariense.

(*Preauxia canariensis* C. Schultz.)

mirum in modum ludit:

1. Jam specimina Teneriffae a Hillebr. in Barranco del Valle prope S. Ursulam lecta lamina folii mediana lata, lobis ovatis acutiusculis, ea a Bourgeau in Barranco de Agua prope Guimar It. II, 1387 reperta lobis rigidiusculis attenuato-acuminatis gaudent.

2. Sed discrimina speciminum Magnae Canariae majoris adhuc momenti.

Plantae a Bourgeau al Saucillo (It. II, 1386) lectae cum illis *S. Ursulae* congruunt, et eae a cl. Fritsch 6. Mrt. 1854 ad Peñones repertae foliorum lobis primariis lanceolato-linearibus gaudent.

Imo forma extrema, mihi

var. tenuisecta n. var.

a cl. Bolle e montibus al Hoyo de la Vieja allata non solum lobis lateralibus, sed etiam rachide foliorum principali lineari habitu idcirco alienissimo, fere Argyranthemi insignis.

Chr. Dugourii.

Preauxia Dugourii C. Bolle in Bonpl. 15. Nov. 1859. 297.

Foliorum laciniis linearibus acutis apiculatis conspicua, a cl. Bolle in Teneriffae merid. montosis detecta, etiam a cl. Askenasy in ascensu montis de Teyde Jun. 1882 lectum.

Sect. Ismelia Cass.

Chr. coronopifolium.

Ismelia coronopifolia Schultz Phyt. II, 272.

v. angusta n. var.

Lobis foliorum jam inferiorum i. e. latiorum profundissime pinnatifidis, superiorum lanceolato-linearibus, supremorum recte linearibus, rachide 1—2 mm lata.

Hab. Caldera Palmae Hillebr. 1880.

Artemisia L.

A. canariensis Less.

v. elata Bolle in Bonpland. 1860. 132.

Planta luxurians, elata, virgata, a forma densissime et breviter ramosa Teneriffae mire diversa, foliis ramorum sterilium remotis 7 mm et ultra latis idcirco omnino *A. Absinthii* habitu.

Hab. a c. Bolle in Gr. Canariae oris lecta etiam a Hillebr. 26. Ap. 1882 in Monte Doramas ejus insulae reperta.

Senecio L.

S. micanioides Otto.

Hab. in insula Teneriffa magis magisque quasi sponte propagatur, et ab incolis in hortis hederae loco et voce colitur. Nunc in muris vetustis rupibusque littoris invenitur, e. gr. inter Garachico et Los Silos Ap. 1884!

Sect. Pericallidium Schultz et Pericallis Webb.

C. Schultz in Phyt. Can. Seneciones purpureos albosque atlanticos in duo genera divulsit, ita ut frutescentes, foliis radicalibus carentes Senecionibus, herbaceos foliis radicalibus gaudentes Doronicis adnumeraret. Sed, uti mihi videtur, contra naturam, quia extra hoc discrimine nullo charactere juvante. Canarienses herbas istas Doronicis europaeis miscere mihi intolerabile, quia habitu toto caelo a nostris speciebus flavis, macrocephalis, oligocephalis differunt.

Ita me judice species sunt collocandae:

I. Pericallidium C. Schultz Phyt. II, 317.

Fruticuli foliis conformibus.

1. S. appendiculatus C. Schultz (*Cacalia appendiculata* L.).
Corymbosus, petiolis appendiculatis, caule albo-tomentoso.

2. S. multiflorus C. Schultz non DC. (*Cineraria multiflora* Ait.).
Corymbosus petiolis appendiculatis caule glabro foliis oblongis.

3. S. maderensis DC.
Corymbosus petiolis appendiculatis caule subglabrato foliis rotundatis.

4. S. Heritieri DC.
Monocephalus petiolis exappendiculatis foliis parvis reniformibus.

II. Pericallis Webb.

Herbae rhizomate subterraneo perenni foliis radicalibus amplis, caulinis versus corymbum decrescentibus.

A. Ortholepis C. Schultz.

Macrocephali, involucri phyllis laevibus erectis.

5. S. Tussilaginis Less. (*Cineraria* L'Herit.).
Foliis angulato-lobatis crenulato-dentatis.

6. S. Webbii. (*Doronicum Webbii* C. Schultz. *S. multiflorus* DC. non C. Schultz.).
Foliis rotundatis subsinuatis, superne in vaginas transientibus.

B. Campylolepis C. Schultz.

Microcephali, involucri phyllis plerumque corniculatis ante anthesin recurvatis.

a. microphylli. Foliis radicalibus caulinis mediis similia.

7. S. echinatus DC. (*Cacalia echinata* L.).

8. S. malvaefolius DC. (*Cineraria* L'Herit.) azoricus, praecedenti an nimis ?-affinis.

b. macrophylli. Foliis radicalibus amplis petasitoideis, caulinis majoribus.

9. S. cruentus DC. (*Cineraria* L'Herit.).
Radio multi (12) floro purpureo, petiolis auriculatis.

10. S. Steetzii C. Bolle, Bonpl. 15. Nov. 1859. 296.
Radio multi (12) floro niveo, petiolis auriculatis.

11. S. Hillebrandii nov. sp.
Radio pauci (8) floro petiolo exauriculato foliis subtus dense tomentosis.

12. S. papyraceus DC.

Radio pauci (8) floro petiolo exauriculato foliis glabris seu subtus parcissime arachnoideis.

S. appendiculatus C. Schultz.

Specimen Palmense a Hillebr. ad Cabo de Golga lectum appendicibus petioli numerosis permagnis singulare.

var. Preauxianus C. Schultz.

A typo praeter petiolos exappendiculatos differt statura humili caulibus simplicibus raro plus quam spithamesis, foliis paucis superioribus majoribus corymbo denso pedunculis filiformibus.

Hab. Canariae Magnae incola, etiam a Hillebr. et Asken. in hac Ins. 1882. lectus.

S. Webbii. *Doronicum* C. Schultz.

recte Cl. Bolle in Bonpland. 15. Ap. 1860. 133 *S. Bourgaei* C. Schultz in Bourg. It. II, 1373 merum hujus speciei esse synonymum edocuit.

Species prima facie foliis amplissimis ambitu more Adenostylis rotundatis vix repandis superioribus vaginaeformibus lamina carentibus insignis.

Hab. b. Hillebr. locis natalibus adhuc notis convallem Barranco de la Virgen M. Canariae addidit. Ap. 1882.

S. cruentus DC.

Legi plantae pulcherrimae typum egregium, foliis utrinque rubris, subtus lana roseo-purpurea tectis, etiam caule purpurato supra La Florida Orotavae Ap. 1884.

Habeo eandem aeque coloratam e Barranco del Valle l. Hillebr. et e Barranco del Agua prope Guimar l. Bourgeau II, 1395.

C. Schultz in Phyt. II, 338 erronee involucri phylla glabra vocat; sunt revera raro glabra, sed plerumque cum pedunculis plus minus pilis corniculatis sparsa.

var. bracteatus.

Cineraria bracteata Chr. Smith ex Link apud L. de Buch Can. 148 et 176 ex descriptione.

Differt foliis utrinque atroviridibus scabris nequaquam tomentosis, et insuper densius profundiusque crenulatis, superioribus valde elongatis, involucro pedunculisque dense corniculatis, capitulis typo majoribus.

Hab. Teneriffae mont. Tigayga Asken. 1882.

S. Hillebrandii nov. spec.

Elatus facile omnium maximus, caule fere digiti minimi crassitie, glaberrimo, striato-sulcato, medulla farcto, uti videtur circa 1 metr. alto, foliis radicalibus . . . ., inferioribus caulinis (radicalibus certe similibus) longe (1 dec) petiolatis (petiolis exauriculatis) 1 dec latis paulo brevioribus profunde cordatis subreniformibus, 10—12 angulatis, angulo apicali prominente, foliis infer. exacte ambitu *Petasiti albo* similibus palmatinerviis grosse dentatis superioribus caulinis minoribus subtriangularibus raro ad basin petioli auriculatis, rameis oblongis vel lanceolatis demum linearibus minimis,

basi dilatatis, omnibus supra glaberrimis subtus dense floccoso- et albido-tomentosis, corymbo amplissimo myriantho, decomposito et superdecomposito, ramulis extremis 2—3—5 cephalis aequilongis ideoque corymbis planis aut parum convexis, pedunculis clavatis nudis calathidiis duplo longioribus ad ramificationes squamulis setaceis suffultis, calathidiis parvis sed iis *S. cruenti* majoribus praecipue longioribus cylindraceis 10—12 mm diametro latis ad basin callosis, involucro plerumque 13 phyllo, phyllis primum apice recurvatis, deinde arrectis, glabris, receptaculo 2 ad 3 mm lato convexo in medio grosse alveolato, alveolis margine fimbriato, floribus radii 6—8 lingulatis purpureis, floribus disci uti videtur limbo purpureo. Acheniis radii (longioribus) pilis paucis, disci (brevioribus) late ovatis pilis crebris albidis adpressis, pappo albido nec niveo, deciduo, 5 mm longo.

A *S. cruento* et *Steetzii* etiam tomentosis recedit magnitudine, petiolis regulariter exauriculatis, radio paucifloro, a *S. papyraceo* tomento, magnitudine, foliis crassioribus, involucri phyllis latioribus glabris, corymbulis densissimis distinctus.

Hab. In Ins. Palmae Barranco de las Angustias l. Hillebr.

S. papyraceus DC.

Etiam haec species involucris parce corniculatis gaudet. Male Candolleus nomen *S. Cimae* a b. Webb huic plantae (a me affatim in Ins. Palmae silvis Mart. 1884 observatae) impositum mutavit, quia folia viva minime chartacea sed mollia herbacea, licet tenui structurae.

Vidi supra civitatem S. Cruz de la Palma magna copia formam penitus glabram nunquam arachnoideam.

Filago L.

F. lutescens Jord.

v. evacina n. var.

pygmaea, acaulis, mono- aut bicephala, facie omnino Evacis pygmaeae.

Hab. in aridissimis Magn. Canariae prope Telde l. Hillebr.

Eandem Bourg. I. 312 in siccis Lanzerottae sub nomine Evacis pygmaeae legit et distribuit. Varietatem analogam f. *spathulatae* Presl.: prostratam Parl. cl. Schweinfurth in desertis Aegypti legit conf. Boiss. or. III, 246. Evax vera dubia Insularum civis.

Andryala L.

A. pinnatifida Ait.

C. Schultz in Phyt. II, 414 varias speciei quam maxime proteiformas secundum foliorum divisionem proposuit.

Pluris momenti videtur crescendi modus.

1. adest forma typica fruticosa.

Fruticulum caule crasso tortuoso saepius ascendente humili jam prope basin ramoso et corymboso, foliis fasciculatis densis etiam corymbi ramis valde foliosis.

Haec forma locis saxosis regionis calidae Insularum communis est.

2. adest varietas stricta n. var.

Caule simplicissimo stricto, e collo radicis suffrutescentis herbaceo,

foliis alternis remotis vestito, summo vertice in corymbum plus minus umbelliformem foliis destitutum aut foliolis minimis instructum desinente.

Hab. Haec var. multo rarior, inprimis stationes subalpinas Teneriffae inhabitat.

Ambae partitione foliorum indumentoque aeque variant. Quas vidi formas ad nostr. var. *strictam* pertinentes maxime insignes haec sunt:

Teydensis C. Schultz cit. 416.

1/3 m alta, stricta, simplex, foliis angustissimis pinnatifidis vel potius pinnatis, lobis et rachide linearibus, in foliis superioribus subteretibus angustissimis, corymbo conferto, pro planta elevata parvo, foliolis minimis linearibus simplicibus suffulto.

Tota planta dense albido-tomentosa pilis glanduliferis subnullis.

Habitus speciei egregiae, plantae vulgari nullo modo similis.

Hab. ad pedes m. de Teyde, locis nempe Webbianis, leg. cl. Asken. Jun. 1882.

glabrescens Schultz cit. 417.

Eadem statura, sed foliis latioribus 7 cm longis infimis longe petiolatis purpureis lamina valde sinuato-dentato, superioribus subsessilibus grosse dentatis, tota planta viridis pilis brevissimis stellatis adspersa, involucro capitulorum dense strigoso-piloso.

Hab. Barranco de Montijo Teneriffae C. Hillebr. 1881; fere eadem, sed foliis profundius incisis indumento subcanescente e monte la Florida l. id.

Webbii Schultz in Sched. Bourg. It. I, 340.

Foliis late ovatis indivisis leviter dentatis.

Hab. Palma los Sauces Bourg.

Rubiaceae.

Galium L.

G. rotundifolium L.

Formam genuinam borealem hujus plantae, eae silvarum subalpinarum Helvetiae omnino congruam legit Bourg. It. I, 239 in Teneriffa s. i. l., certe rarissimam.

v. ellipticum Willd. (pro spec.)

ubique in Insulis ad silvarum margines vulgare.

Solanaceae.

Solanum L.

S. Sodomaeum L.

Hab. In siccis retro urbem Las Palmas Magn. Canariae cum Sycio afro Mrt. 1884!

Chenopodiaceae.

Chenopodium L.

Ch. Coronopus Moq. in DC. Prodr. XII. 2, 76.

Hab. Plantae rarissimae, a cl. Bourgeau in Isleta Magn. Canariae detectae novam addidit stationem cl. C. Bolle: Rochers du contrefort qui sé-

pare la vallée du Bufadero (Teneriffae) de celle de Jagua, dans le voisinage de la mer 23. Feb. 1852 (in sched.).

Liliaceae.

Aloe L.

A. vulgaris Lam.

Hab. In Insulis canariensibus vere spontanea, in declivibus aridissimis copiosa, nunquam culta, et sine dubio ex hoc Archipelago ad oras occiduas maris mediterranei paullatim propagata.

Maxima copia infra fruticeta el Lentiscal Magnae Canariae, in desertis apricis durissima argilla lateritia compositis supra pagum Jinamar florentem mense mart. 1884 inveni et denuo in Ins. Palma eodem mense in rupibus inaccessis vallis Barranco de las Nieves inferioris. Bourgeau, It. II, N. 1533 legit plantam ad Garachico Teneriffae in rupestribus maritimis, et C. Bolle 1852 »spontaneam« in ead. insula in rupestribus prope domum Guayte, in adscensu montis Pino de oro.

Nuspiam in continente Africae Insulis opposito provenit; C. Boll in Spicil. et in Itinere Maroccano de nostra planta omnino tacet.

Scilla L.

S. peruviana L.

S. hemisphaerica Boiss. voy. Esp. II, 613. *S. Clusii* Parl.

Hab. Haec planta, errore Clusii pro peruviana habita, sed baetica et mauretanica in ins. Teneriffa a b. Hillebrand lecta, hac schedula notata:

»from the cliffs of el Cardon (prope Puerto de Orotava) raised in the garden of S. Bartolomé. 3. Aprili 1879 ita ut de indigenatu canariensi porro non dubitarem.

Myrsiphyllum Willd.

M. asparagoides Willd.

Hab. Planta capensis in hortorum viciniis et ruderatis circa Puerto de Orotava inquilina et quasi sponte propagata! Aeque in Madera.

Asphodelus L.

A. microcarpus Viv. fl. Cors. Diagn. 5

ita *A. ramosus* Phyt. canar. emendandus.

A. tenuifolius Cav.

ita *A. fistulosus* Phyt. canar. emendandus.

Asparagus L.

A. scoparius Lowe.

v. plocamoides Bolle in sched.

Differt a typo caulibus altissimis, ramulis tenuissimis, longis nec fasciculatis, elegantissime pendulis, internodiis longis, foliis duplo longioribus.

Hab. Gran Canaria l. Bolle.

Ruscus L.

R. androgynus L.

Apex plantae adultae mirum in modum a partibus intermediis et inferioribus differt' ita ut stirpem alienam videre credas. Summus axis in ramulos innumera cladodia in-

ferioribus multo minora anguste lanceolata et linearia iterum atque iterum appendiculata proferentes diffinditur, et e margine cladodiorum hic illic flos solitarius saepe abortivus protruditur.

v. Gayae.

Danaë Gayae Webb, Phyt. III, 321 Tab. 224.

Haec planta, Magnae Canariae incola, praeter pinguitatem omnium partium differt solummodo florum umbellulis non margine, sed medio cladodiorum implexis, nec non (quod cl. Autorem phytographiae fugit) umbellula in quoque cladodio plerumque solitaria. Ita in omnibus speciminibus meis a Bourgeau 1855 It. 1538 loco classico in silva Doramas lectis. Alias in Tabula phyt. 224 B. ubi plures umbellulae sunt depictae.

Plantae vulgari Teneriffae plures umbellulae in quoque cladodio, est enim pedunculus inter nervos cladodii optime conspicuus cujus ala foliacea cladodium efformare videtur; iste pedunculus pluribus internodiis tres vel plures umbellulas in margine cladodii profert et versus cladodii apicem usque protenditur.

Varietatis Gayae pedunculus umbellulam unam et terminalem gignit, terminalem quoad pedunculnm nec quoad cladodium, quia pedunculus non ad apicem, sed ad medium cladodii usque protensus, nec marginem, sed mediam cladodii partem sequitur, ita ut revera »flos« medio in »folio« uti voluit pastor Nicolaus Guimarensis, Bourgaei pedisequus nascatur.

Sed prostant mihi *R. androgyni* vulgaris rami, quorum cladodia, profunde longitudinaliter fissa, ita sese habent, ut duos pluresve pedunculos basi unitos ala lata conjunctos videre censeres. Ita efficitur, ut in medio isto cladodio ex duobus pluribusque quasi connato umbellulae illis *R. Gayae* ratione positionis simillimae proveniant. *R. Gayae* est forma luxurians, si magnitudinem, pauciflora enim, si pedunculos reguläriter una umbellula terminatos respicias.

Imo in tabula Phyt. cit. ubi *Danaë Gayae* adumbrata, etiam cladodia probabiliter axi supremo decerpta pluriflora nonnullasque umbellulas marginales depictas esse dicendum.

Orchidaceae.

Orchis L.

O. patens Désf.

v. canariensis.

O. canariensis Lindl. et Webb phyt.

a typo orientali floribus tertia parte saltem minoribus, nec aliter differt.

Habenaria L.

H. tridactylites Lindl.

Planta a cl. Rchb. fil. in Phyt. III, 307 pro pauci (6—9) flora descripta interdum spica valde elongata multiflora provenit. Ita specimen a cl. Fritsch in Insula Palma lectum, quod 25 flores gerit.

Tinaea. Biv.

T. cylindrica Biv.

Lapsu in Phyt. omissa, in Teneriffa montana minime rara pinguiorque quam in oris maris mediterr.

Hab. Agua Mansa l. Hillebr. »aliisque locis Bolle, praecipue apud Guimar.«

Commelynaceae.

Commelyna L.

C. nudiflora L. sp. 61

ita planta in Phyt. can. sub nomine *C. agrariae* Knth. recepta designanda.

Najadaceae.

Najas L.

N. microcarpa C. Bolle in sched. *N. major* L. v. microcarpa ex Al. Braun in Monatsber. Berlin. Acad. 9. 12. 1867 pag. 866 (benevole monente cl. Ascherson).

Omnibus partibus inprimis fructu dimidio minoribus quam planta typica (Bolle in sched.). Potius spec. diversa.

Hab. Cum Chara fragili Desv. in paludosis Charco de Maspalmas M. Canariae detex. Bolle.

Gramineae.

Melica L.

M. Teneriffae Hackel in litt. sine descr.

Stirps in genere gigantea, suffruticosa, adscendens, 8 dec alta, ad 1 dec supra basin virgato-ramosa, ramis basi duris fulvis nitidis, sterilibus gracilibus, culmis elongatis inferne remote foliosis pennae corvinae crassitie, foliis longe vaginantibus, ad basin et ad medium usque subplanis canaliculatis, 2 aut $2^1/_2$ mill latis, versus apicem plicatis anguste acuminatis, grosse scabro-striatis, ligulis elongatis saepe bipartitis laceris, internodio inter folii summi ligulam paniculamque $^1/_2$ ad 1 dec longo, glabrato vix scabro, panicula erecto-nutante elongata spithamea vel longiore pyramidata ramosa, verticillis ramorum 3—4, internodiis $^1/_3$ ad $^1/_2$ dec longis, ramis 2,3 rarius 4, ramis imis rarius iterum verticillato-ramosis, ramulis erectopatentibus firmulis, spiculis numerosis densis i. e. sese tangentibus (in tota panicula 60 ad 120) parvis $^3/_4$ cent longis pallidis dilute violaceo-variegatis erectis demum nutantibus subquadrifloris, floribus 2 fertilibus 1—2 sterilibus, glumis oblongo-ovatis acutiusculis latissime scariosis 5-rarius plurinerviis superiore sublongiore flosculos steriles aequante, glumella ovata dorso plurinervi punctato-scabra sub lente pustulosa medio nuda sed quoque latere a medio versus apicem longis aliquot pilis albis e pustulis ortis sparsa, non ciliata, palea minute ciliata.

Species inter sectiones glumellis nudis et glumellis vestitis transitum sistens, tota facie ad primas sed glumellis pilis ornatis ad secundas vergens.

Proxime accedit M. arrecta Knze Chlor. austr. Hisp. in Flor. 1846 e rupe Calpensi (l. Willkomm ex sched. ipsius Kunzii in herb. Boiss. et Boiss., et Reuter 1849) foliis aeque subplanis glumellaque pilosa, sed multo humilior, caulibus uti videtur fasciculatis, panicula contracta, multo minus composita, et glumella non sparse pilosa sed utroque latere secus nervum unum solum a basi ad medium usque unifariam barbata, i. e. 6—8 pilis multo brevioribus in unam lineam collatis instructa.

M. minutae L. formae variae caulibus fasciculato-caespitosis humilibus gracilibus foliis plerumque anguste convolutis glumellaque glaberrima diversissimae.

M. dendroides Lehm. Capensis prima facie discrepat non solum glumella, sed etiam ceteris floris partibus flosculoque sterili longissime densissimeque barbatis ciliatisque, floribus multo majoribus, foliis brevibus involutis.

Hab. Icod de los Vinos Teneriffae occid., ubi detexit et sub nomine *M. ciliatae* in herb. asservavit l. Hillebr. 25. Mai 1879.

Panicum L.

P. capillare L.

Hab. »in horto S. Bartolome« Orotavae Hillebr., sine dubio vagans, advena, uti multis locis Europae med. et merid.

Tetrapogon Desf.

T. villosus Desf.

Inter specimina a b. Hillebr. in Montanĕta de Guimar Teneriffae 1880 lecta prostat unicum duabus spicis insigne, quo species haec singularis cum caeteris Chlorideis melius conjungitur. »Candelaria, in rupestribus maritimis, Bolle.«

Lolium L.

Webb in Phytogr. sola *Lol. italicum* A. Br. et *gracile* Parl. enumerat. Mihi prostant etiam sequentia:

L. perenne L.

Hab. Teneriffa Hillebr. Puerto de Orotava ego 1884.

L. temulentum L.

Hab. Teneriffa Hillebr. Tigayga eod. Asken.

L. linicola Weihe.

Hab. »flax fields of Icod el Alto« (Teneriffae occ.) Hillebr.

L. rigidum Gaud.

Hab. Durazno Orotavae ego 1884 (judice C. Bolle) Teneriffa Hillebr.

Trisetum Beauv.

T. pumilum Knth.

Hab. Plantam a cl. Cosson in Bull. soc. bot. franc. 25. Jan. 1856 Insulis nostris vindicatam etiam inveni prope Orotavam in muris Ap. 1884.

Oryzopsis Michx.

O. coerulescens Hack. (*Milium coerulescens* Désf.)

v. Teneriffae Hack. in litt.

ex cl. autore differt a typo paniculis strictis ramis brevibus suberectis subsimplicibus.

Hab. In Teneriffae reg. subalpina prope Chasna 1882 inv. Asken.

Festuca L.

F. tuberculosa Coss. Dur. expl. alg.

Hab. Plantam jam a Despréaux ex cl. Cosson in Insulis repertam cl. Hillebr. legit in Teneriffae Barranco de Marciano mart. 1879.

Ammochloa Boiss.

A. pungens Boiss. Diagn. pl. or. nov. II fasc. 13. 52.

Cephalochloa echinata Coss. Dur. *Dactylis pungens* Schreb. Beschr. Gr. 2. 42 t. 27. f. 1. Désf. fl. atl. I, 80. t. 16. *Sesleria echinata* Lam. ill. I, 198. t. 47. f. r.

Determinationem synonymaque claro Hackel debeo.

Hab. Teneriffae in lauretis ad rupes H. de la Perraudière 23. Mai 1885 (perperam in schedula Dactylis Smithii auditur).

Cynosurus L.

C. echinatus L.

v. purpurascens Tenore.

Aristis pulcherrime purpureis seu atropurpureis.

Hab. Prope Tafiram Magn. Canariae Mart. 1884!

Coniferae.

Pinus

P. canariensis Chr. Sm.

Characterem speciei constantem insignemque observavi in Insula Palma: strobilorum maturorum et deciduorum squamae infimae disjunguntur caduntque ut in P. Pinea L. jam dudum observavi.

Filices.

Adiantum L.

A. reniforme L.

v. pusillum Bolle in Zeitschr. allg. Erdk. N. F. Berlin XIV 300.

Nanum stipitibus 2 cm, frondibus 1 cm longis his saepe ovato-rotundatis, margine densissime fructiferis, soris quam in typo minoribus.

Hab. Reperi hanc egregiam varietatem numerosam et fructiferam, nec cum typo mixtam in speluncis montis illius abrupti undique pertusi foratique media via inter Icod de los Vinos et Garachico Teneriffae occiduae siti Apr. 1884. C. Bolle specimina sua in Barranco del Bufadero Teneriffae austro-or. legit.

Asplenium L.

A. Hemionitis L.

var. γ productum Bolle cit. 266.

»Elatum strictum, lobis omnibus acutis, impari minus, lateralibus summopere elongato-productis« (Bolle).

Hab. Hujus var. a cl. Auctore Gorgadibus adscriptae ingentia specimina, et quidem lobis lateralibus furcatis reperi supra Icod de los Vinos.

Occurrit etiam in Teneriffae occid. lusus angulo loborum inferorum clauso! 1884.

Athyrium Roth.

A. umbrosum Prsl.

Hab. Hillebr. hanc filicem loco cognito en las Vueltas de Taganana nec non loco novo in Silva Agua Garcia Teneriffae occid. legit.

Aspidium L.

A. spinulosum Sw.

v. maderense Milde Fil. Eur. Atl. 140.

Hab. In Teneriffa plantae maderensi omnino similem l. Hillebr. s. i. l.

A. canariense A. Br.

Occurrit inter typum forma coriacea nec membranaceo-herbacea pinnis brevioribus itaque frondibus ovatis nec late deltoideis, pinnulis brevibus obtusissimis haud profunde incisis sed crenato dentatis lamina lata praeditis, prima facie *A. elongatum* Sw. maderense et japonicum (in Canariis profecto rarissimum conf. Bolle cit.) referens saepiusque pro eo habita, quamquam diversissima.

Hab. Reperi inter formam normalem in Ins. Palma ad fontem de Juan Mayor et in Agua Garcia Teneriffae.

Woodwardia Smith.

W. radicans Sm.

Duae prostant formae e Teneriffa:

vulgaris lobis pinnarum approximatis.

rarior, mihi in Silva Agua Garcia visa, lobis pinnarum angustioribus longioribus remotis.

Marsilia L.

M. diffusa Leprieur.

Hab. Etiam cl. Hillebr. et Asken. speciem hanc africanam in caenosis prope Arucas Magnae Canariae invenerunt.

Catalogus

plantarum tam Canariis propriarum quam has insulas inhabitantium sed etiam in insulis Azoricis, Maderensibus et Gorgadensibus nec alibi crescentium.

Plantae hisce archipelagis cum Canario communes asterisco sunt notatae.

Plantae singulis insulis propriae littera initiali cujusqe insulae:

T Teneriffae, C Canariae, P Palmae, G Gomerae, H Hierro, L Lanzerotae, Fu Fuertaventurae, P Purpurariarum i. e. duarum insularum ultimo loco citatarum sunt signatae.

Addidi regionum indicationem, ubi mihi innotuere:

littoreae et calidae collinae (I), mediae lauretorum (II) et superioris subalpinae et alpinae (III).

Wbb. Phyt. = Webbii Phytographia canariensis. Wbb. Syn. = Webbii Synopsis inedita.

Ranunculaceae.

1. **Ranunculus cortusaefolius* Wlld. . . . . . . (Mader. azor.) II

Cruciferae.

2. *Matthiola Bolleana* Wbb. Syn. . . . . Fu I

Cheiranthus Sect. *Dichroanthus* (Wbb. Phyt. pro gen.).

3. » *virescens* Wbb. Syn. (*D. mutabilis* Wbb. Phyt. non Hérit.) II

v. *longifolius* Wbb. Syn. . . . . T

4. *Cheiranthus scoparius* Brouss. . . . . T III
v. *Lindleyi* Wbb. Syn.. III
5. » *cinereus* Wbb. Phyt. . . . . T II
6. *Parolinia ornata* Wbb. Ann. Sc. 1840.. I
7. *Sisymbrium erysimoides* Desf. v. *ovalifolium* (*Pachypodium ovalifolium* Wbb. Syn.). I
Sisymbrium Sect. *Sisymbriodendron.*
8. » *millefolium* Ait. . . . . E I
9. » *Preauxianum* Wbb. Ann. Sc. 1840 C
10. » *Bourgaeanum* Wbb. Bourg. I, 682. . . . . . . T III
11. *Sinapidendron Bourgaei* Wbb. Syn. I
12. *Lobularia intermedia* Wbb. Syn. I
v. *gracilis* Wbb. Bourg. I, 4.
v. *Brunonis* Wbb. Bourg. I, 180.
13. » *Palmensis* Wbb. Bourg. I, 249. . . . . P I
14. » *marginata* Wbb. Bourg. I, 314. I
v. *Bollei* Wbb. Syn.
Crambe Sct. *Dendrocrambe* Wbb. Phyt.
15. » *Pritzelii* Bolle App. Hort. Berl. 1861. . . . . . . C II
16. *Crambe strigosa* Hérit. II
17. » *Gomeraea* Wbb. Syn. . . . . G
18. » *arborea* Wbb. Syn. . . . . T
19. » *laevigata* DC. . . . . ?

Fumariaceae.

20. **Fumaria microcarpa* Kralik in Wbb. (Syn. *F. muralis* Sond. v. *laeta* Lowe mader. ?) . . . . (Mader. ?) I

Lauraceae.

21. **Laurus canariensis* Wbb. Phyt. (Mader. Azor. *Persea Azorica* Seub.) I
22. **Phoebe Barbusana* Wbb. Phyt.. . . . . (Mader.) II
23. **Persea Indica* Spreng.. . . . . (Mader. Azor.) II
24. **Oreodaphne foetens* Nees.. . . . . (Mader. Azor.) II

Cistaceae.

25. *Helianthemum canariense* Pers. . . . .(Afr. occ.) I
26. » *mucronatum* Dun. . . . . Fu I
27. » *confertum* Dun. . . . . L I
28. » *Teneriffae* Coss. Bull. soc. France 1856. . . . T I
29. » *Broussonetii* Dun. I
Cistus Sect. *Rhodocistus* Spach.
30. » *vaginatus* Ait. II
31. » *ochraceus* Chr. Sm. . . . . C III
32. » *osbeckiaefolius* Wbb. Bourg. I, 543. . . . . T III

Violaceae.

33. **Viola odorata* L. v. *maderensis* Wbb. syn. Lowe pro spec. (Mader. Azor.?) II
v. *plantaginea* Wbb. Syn. . . . . G
34. » *cheiranthifolia* H. B. . . . . T III
35. » *Palmensis*. (Nomion Wbb. Phyt.) . . . . P III

Resedaceae.

36. *Reseda crystallina* Wbb. Phyt. . . . . L I
37. » *scoparia* Brouss. I

Frankeniaceae.

38. *Frankenia ericifolia* Chr. Sm. v. *lactea* Wbb. Syn.. . . . . . P I

Hypericaceae.

39. **Hypericum grandifolium* Choisy. . . . . (Mader. Azor.) II
40. *Hypericum coadunatum* Chr. Sm. C
41. * » *glandulosum* Ait. . . . . (Mader.) I
42. » *reflexum* L. I
Hypericum Sect. Webbia Spach pro spec.
43. » *canariense* L. I
44. **Hypericum floribundum* Ait. . . . . (Mader.) I
45. » *platysepalum* (Webbia Spach).

Tamaricaceae.

46. *Tamarix anglica* Bung. v. Berthelotii Wbb. Syn. I
v. Lancerottae Wbb. Syn. . . . . . L I

Malvaceae.

47. *Malva nicaeensis* All. v. Nivariensis Masferr. I
48. *Lavatera phoenicea* Vent. (*Navaea* Wbb. Phyt.) . . . . . . T mer. I
49 » *acerifolia* Cav. (*Saviniana* Wbb. Phyt.) . . . . T G I
50. *Abutilon albidum* Wbb. Phyt. I
51. *Sida canariensis* Willd. I

Ternstroemiaceae.

52. **Visnea Mocanera* L. fil. . . . . (Mader.) II

Geraniaceae.

53. **Geranium anemonefolium* Hérit. . . . . (Mader.) II

Ilicaceae.

54. **Ilex canariensis* Wbb. Phyt. . . . . (Mader.) II
55. » *platyphylla* Wbb. Phyt. . . . . T occ II

Celastriaceae.

56. *Catha Cassinoides* Wbb. Phyt. II

Rhamnaceae.

57. *Rhamnus crenulata* Ait. II
58. » *integrifolia* DC. . . . . T III
59. * » *glandulosa* Ait. . . . . (Mader.) II

Simarubaceae.

60. *Cneorum pulverulentum* Vent. I

Pittosporaceae.

61. **Pittosporum coriaceum* Ait. . . . . ? (Mader.)

Caryophyllaceae.

62. *Silene Lagunensis* Chr. Sm. . . . . T
63. » *longicaulis* Pourr. L
64. » *nutans* L. v. *Broussonetiana* Wbb. Syn. . . . . . ?
65. » *canariensis* Spreng. . . . . ?
66. » *Berthelotiana* Wbb. Syn. . . . . T
67. » *Bourgaei* Wbb. Bourg. I, 714. . . . . G
68. » *nocteolens* Wbb. Phyt. . . . . T III
69. *Buffonia Teneriffae* n. sp. . . . . T III
70. *Alsine platyphylla* (*Rhodalsine* J. Gay, Bourg. I, 717) . . . . Fu II
71. » *Gayana* (*Rhodalsine* Wbb. Syn.) . . . . Fu I
72. *Polycarpaea Teneriffae* Sam. I
73. » *latifolia* Poir. . . . . T II
74. » *carnosa* Chr. Sm. . . . . T I
75. * » *nivea* Ait. . . . . (Gorgad.) I
76. » *lancifolia* n. sp. . . . . P
77. » *aristata* Chr. Sm. III
78. » *tenuis* Wbb. Syn. . . . . T P
79. » *filifolia* Wbb. Syn. . . . . T I
80. » *Smithii* Link. . . . . P II
81. *Paronychia canariensis* Juss.. . . . . I et II
v. *orthoclada* (Wbb. Bourg. I, 724) II
82. *Dicheranthus plocamoides* Wbb. Ann. Sc. nat. 1846. . . . . . G I
v. *macescens* Wbb. Syn.
83. *Gymnocarpos salsoloides* Wbb. Syn. I
84. *Herniaria Hartungii* Parl. in Hartung Lanc. Fuert. 150 . . . . Fu I

Rutaceae.

85. *Ruta Oreojasme* Wbb. Ann. Sc. nat. 1840. . . . . C II
Sect. *Desmophyllum* Wbb. Phyt.
86. » *pinnata* L. fil. I

Euphorbiaceae.

87. **Euphorbia Terracina* L. v. *Panacea* (Wbb. pro spec. v. *ecarunculata* Boiss. Prod. DC. 15. 2. 158) . . (Mader.) I

88.	*Euphorbia aphylla* Brouss.		I
89.	» *canariensis* L.		I
90.	» *mellifera* Ait. v. *canariensis* Boiss. DC. Prod. eod. 108.	(Typus mader.)	II
91.	» *balsamifera* Ait.		I
92.	» *obtusifolia* Poir.		I
93.	» *Regis Jubae* Wbb. Phyt.		I
94.	» *Berthelotii* Bolle in DC. Prodr.	G	I
95.	» *atropurpurea* Brouss.	T	I
96.	» *Bourgaeana* J. Gay in DC. Prod.	T	I

Umbelliferae.

97.	*Pimpinella Buchii* Wbb. Phyt.	T	III
98.	» *Dendroselinum* Wbb. Phyt. syn. *Parlatorei* Wbb. Bourg. II.		II
99.	» *Anagodendron* Bolle App. Hort. Berol. 1861.	T	II
100.	*Cryptotaenia elegans* Wbb. Bourg. I.	T	II
101.	**Bupleurum salicifolium* Sol.	(Mader.)	I
102.	*Todaroa aurea* Parl. Phyt.	T	II
103.	» *montana* Wbb. Bourg. II.	T	II
104.	*Tinguarra cervariaefolia* Parl. Phyt.		II
105.	*Ruthea Herbanica* Bolle Bot. ver. Brandenburg. 1861 III.	Fu	I
106.	*Ferula Linkii* Wbb. Phyt.		I
107.	» *Lancerotensis* Parl. in Hartung Lanc. Fuert. 145.	L	I
108.	*Foeniculum tortuosum* Benth. Hook. *Ferula* Wbb. Phyt. *Seseli Webbii* Coss. Bull. France 1856.	T	I
109.	*Astydamia canariensis* DC.		I
110.	*Drusa oppositifolia* DC.	(Afr. occ.?)	II

Crassulaceae.

	Sempervivum Sect. *Aichryson.* Wbb. Phyt. pro gen.		
111.	» *annuum* Chr. Sm.		II
112.	» punctatum Chr. Sm.	T	
	v. *villosum* (Wbb. Bourg. I.)	G	
113.	» *immaculatum* (Wbb. Syn.)	?	
114.	» *Bollei* (Wbb. apud Bolle Bonpl. 1859).	?	
115.	» *Palmense* (Wbb. apud Bolle Bonpl. 1859).	P	
116.	» *Porphyrogennetos* (Bolle eod.)	C	
117.	» *parciflorum* (Bolle eod.)	P	
118.	» *Parlatorei* (Bolle eod.)	G	
119.	» *pachycaulon* (Bolle eod.)	Fu	
	Sempervivum Sect. *Goochia.*		
120.	» *cruentum* (*Aeonium* Wbb. Phyt.)	P	
121.	» *Bentejui* (*Aeonium* Wbb. Syn.)	C	

122. *Sempervivum strepsicladum* (*Aeonium* Wbb. Phyt.) . . . . T III
123. » *Smithii* Sims. . . . . T Alp. III
124. » *barbatum* Chr. Sm. . . . . T
125. » *Lindleyi* (*Aeonium* Wbb. Phyt.) . . . . T I
126. » *viscatum* (*Aeonium* Wbb. Bourg. I, 125) . . . G
127. » *caespitosum* Chr. Sm. C
128. » *balsamiferum* (*Aeonium* Wbb. hort. milf.) . . . L I
129. » *pygmaeum* (*Aichryson* Wbb. Phyt.) . . . . . . L I
130. » *radicescens* (*Aichryson* Wbb. Phyt.) . . . . . . T
131. » *tortuosum* Ait. . . . . T
132. » *Bethencourtianum* (*Aeonium* Wbb. Bourg. I, 737) Fu
133. » *Masferreri* Hillebr. Ann. soc. Madrid 1881 . . T I
134. » *Saundersii* (*Aeonium* Bolle Bonpl. 1859) . . . G
135. » *Goochiae* (*Aeonium* Wbb. Phyt.). . . . . P II
136. » *decorum* (*Aeonium* Wbb. Bourg. I, 141) . . . G II
137. » *sedifolium* (*Aichryson* Wbb. apud Bolle Bonpl. 1859. *Greenovia* Wbb. Syn.) . . . . T

Sempervivum Sect. *Aeonium* Wbb. Phyt. pro gen.

a. *Canariensia*.

138. » *canariense* L. . . . . I et II
139. » *virgineum* (Wbb. Syn.) C
140. » *palmense* (Wbb. Syn.) . . . . P
141. » *Berthelotianum* (Bolle Bonpl. 1859) . . . . . . T
142. » *macrolepum* (Wbb. Syn.) . . . . T bor.

b. *Urbica*.

143. » *Haworthii* (Wbb. Phyt.) . . . . T I
144. » *urbicum* Chr. Sm. . . . . I et II
145. » *Castello-Paivae* (Bolle Bonpl. 1859) . . . . . G
146. » *ciliatum* Wlld.
147. » (*Youngianum* Wbb. Phyt.)
148. » *undulatum* (Wbb. Phyt.) C
149. » *cuneatum* (Wbb. Phyt.) . . . . T bor.

c. *Holochrysa*.

150. » *holochrysum* (Wbb. Phyt.) . . . . T I
151. » *Manriqueorum* (Bolle Bonpl. 1859). . . . . . C I

Sempervivum Sect. *Greenovia* Wbb. Phyt. pro gen.

152. » *aureum* Chr. Sm. II
153. » *diplocyclum* (Wbb. apud Bolle Bonpl. 1859) . . G
154. » *rupifragum* (Wbb. Bot. mag.) . . . . T III
155. » *ferreum* (Wbb. Syn.) . . . . H
156. » *polypharmicum* (Wbb. Syn.) . . . . H
157. » *gracile* (Bolle Bonpl. 1859) . . . . T II
158. » *dodrantale* Willd. . . . . ?

159. *Sempervivum* (*Aizoon* Bolle Bonpl. 1859). . . . . T III
160. *Monanthes ictericum* (*Petrophyes* uti sequentia Wbb. Bourg. I 158) G II
161. » *agriostaphys* (Wbb. Phyt.) II
162. » *polyphyllum* (Wbb. Phyt.) . . . . T II
163. » *pallens* (Wbb. Syn.). . . . . G
164. » *purpurascens* (Bolle et Wbb. Bonpl. 1859). . . . C
165. » *murale* (Wbb. Bourg. I, 269) . . . . H
166. » *microbotrys* (Bolle et Wbb. Bonpl. 1859) . . . . F
167. » *brachycaulon* (Wbb. Phyt.) II
168. » *tilophilum* (Bolle Bonpl. 1859) . . . . C II
169. » (*minimum* Bolle eod.) . . . . T
170. *Grammanthes Heylandianum* Wbb. Syn. (*Umbilicus* Wbb. Phyt.) C II

Rosaceae.

171. *Bencomia caudata* Wbb. Phyt. . . . . T II
172.* » *moquiniana* Wbb. Phyt. . . . . T (Made.) II
173. *Rubus Bollei* Focke in Abh. Naturw. Ver. Brem. IX, 405 . . P II
174. » *canariensis* Focke eod. 406 . . . . T II

Leguminosae.

175. *Anagyris latifolia* Brouss. . . . . T I
176. *Adenocarpus viscosus* Wbb. Phyt. . . . . II et III
v. *spartioides* Wbb. Phyt. . . . . P II
177. » *foliolosus* Ait. II
v. *glabrescens* Wbb. Phyt. II
178. *Cytisus prolifer* L. fil. . . . . II et III
v. *palmensis* n. v. . . . . P
v. *Canariae* n. v. C
179. » *albidus* D C. . . . . ?
180.* » *stenopetalus* (*Teline* Wbb. Phyt.). . . . . P H (Gorgad.) II
181. *Spartocytisus supranubius* (*Spartium* L. fil.) . . . . T III
182. » *filipes* Wbb. Phyt.
183. *Genista candicans* L. v. *subspicata* Wbb. Phyt. II
184. » *canariensis* L. . . . . T II
185. » *ramosissima* Wbb. Phyt. . . . . T II
v. *discolor* Wbb. Bot. mag. 1845 II
186. » *Spachiana* Wbb. Bot. mag. 1845 . . . . T II
187. » *Hillebrandii* sp. nov. . . . . C II
188. » *congesta* Link . . . . C II
189. » *rosmarinifolia* Wbb. Phyt. . . . . C II
190. » *linifolia* L. v. *latifolia* Wbb. Phyt. . . . . P II
191. *Retama rhodorrizoides* Wbb. Ann. 1843 . . . . P I
192. » *microcarpa* Spach. . . . . L I
193. » *Spachii* Wbb. Ann. 1843 . . . . T mer. I

194. *Ononis hebecarpa* Wbb. Phyt. . . . . L. I
195. *Lotus arabicus* L. v. *trigonelloides* Wbb. Phyt. (Afr. occ.?) . I
Lotus Sect. *Pedrosia* Lowe.
196.* » *glaucus* Ait. . . . . (Mader.) I
v. *dumetorum* (*Lotus dumetorum* Wbb. Bourg. I. 803)
197. » *Lanzerottensis* Wbb. Phyt. . . . . L I
198. » *spartioides* Wbb. Phyt. . . . . C II
199. » *Hillebrandii* n. sp. . . . . P I
200. » *campylocladus* Wbb. Phyt. I
201. » *sessilifolius* D C. I
202. » *holosericeus* Wbb. Phyt. I
203. *Heinekenia peliorhyncha* Wbb. Bourg. II. 1319 . . . . . T mer. II
v. *subglabrata* (*Lotus Berthelotii* v. *subglabratus* Hillebr. in Masferrer Recuerd. 1880) . . . . T occ. II
204. *Dorycnium eriophthalmum* Wbb. Phyt. . . . . T
205. » *Broussonnetii* Wbb. Phyt. . . . . T
206. » *spectabile* Wbb. Phyt. . . . . T
207. *Vicia filicaulis* Wbb. Phyt. . . . . C II
208. » *cirrhosa* Chr. Sm. . . . . T mer. II
209. » *chaetocalyx* Wbb. Phyt. C

Convolvulaceae.

210. *Convolvulus canariensis* L. II
211. » *Bourgaei* Bolle Bonpl. 1861 . . . . T
212. » *Benehoavensis* Bolle eod. . . . . P III
Convolvulus Sect. *Rodorrhiza* Wbb. Phyt.
213. » *floridus* L. fil. I
v. *densiflorus* v. n.
214. » *scoparius* L. fil. I
v. *virgatus* Choisy
215. » *Perraudierii* Coss. Bullet. bot. Fr. 1856 . . . T mer. I
216. » *fruticulosus* (Wbb. Phyt.) . . . . T bor. II
217. » *volubilis* Brouss. . . . . T bor. II
218. » *glandulosus* Désr.
219. *Ipomoea sidaefolia Choisy*. v. *mollissima* (*Legendrea mollissima* Wbb. Phyt.) . . . . C T I
220. *Pharbitis Preauxii* Wbb. Phyt. . . . . C I

Gentianaceae.

221. *Ixanthus viscosus* Griseb. II

Asclepiadaceae.

222. *Ceropegia dichotoma* Haw. I
223. » *fusca* Bolle Bonpl. 1861 . . . . C I

Oleaceae.

224.**Jasminum odoratissimum* L. (*Barrelieri* Wbb. Phyt.) (Mader.) I
225.**Picconia excelsa* Alph. DC. . . . . (Mader. Azor.) II
226.**Olea europaea* L. v. *cerasiformis* Wbb. Phyt. . (Mader. mont.) II

Myrsinaceae.

227.**Heberdenia excelsa* Banks. . . . . (Mader.) II
228. *Pleiomeris canariensis* Alph. DC. . . . . T II

Ericaceae.

229. *Arbutus canariensis* Veill. II

Campanulaceae.

230. *Canarina Campanula* L. II
231. *Laurentia canariensis* DC. . . . . C II

Borraginaceae.

232. *Messerschmidia fruticosa* L. I
v. *angustifolia* DC.
233. *Echium simplex* L. . . . . T I
234. » *Pininana* Wbb. Phyt. . . . . P I
235. » *callithyrsum* Wbb. Bourg. I, 432 . . . . C I
236. » *Auberianum* Wbb. Phyt. (*E. Bourgaeanum* Wbb. Bourg. II, 1436.) . . . . T III
237. » *virescens* DC.. II
v. *angustissimum* Bolle ms. . . . . T III
238. » *bifrons* DC. . . . . P II
v. *Hierrense* (Wbb. Bourg. II, 1440 pro sp.) . . . . . H
239. » *onosmaefolium* Wbb. Phyt. . . . . C II
240. » *aculeatum* Poir. I
v. *leucophaeum* Wbb. Bourg. I, 466.
241. » *giganteum* L. I
242. » *Decaisnei* Wbb. Phyt. . . . . L C II
243. » *strictum* L. fil. I
v. *lineolatum* (Jacq. pro spec.)

Solanaceae.

244. *Solanum Nava* Wbb. Phyt. II
245. » *vespertilio* Ait. I
246. *Withania aristata* Pauq. I

Scrophulariaceae.

247.**Campylanthus salsoloides* Wbb. Phyt. *C. Benthami* Wbb. Spic. Gorg. vix divers.. . . . . Gorgad. I
248. *Scrophularia Smithii* Hornem. . . . . ?

249. *Scrophularia Langeana* Bolle. Bot. Ver. Wien 1861 . . . T bor. II
250. » *Teucrium* n. sp. . . . . T occ. II
251. » *Anagae* Bolle cit. . . . . T bor. II
252. » *Berthelotii* Bolle cit. . . . . T II
253. » *calliantha* Wbb. Phyt. . . . . C II
254. » *glabrata* Ait. . . . . T III
255. *Callianassa canariensis* Wbb. Phyt. II
256. » *Isabelliana* Wbb. Phyt. . . . . C I
257. *Lyperia canariensis* Wbb. Phyt. . . . . C I
258. *Phelipaea graciosa* Wbb. Phyt. . . . . Purp. I
259. *Orobanche Berthelotii* Wbb. Phyt.

Acanthaceae.

260. *Adhatoda hyssopifolia* Nees I

Labiatae.

261.* *Lavandula pinnata* L. fil. . . . . (Mader.) L I
v. *Buchii* Benth. (Wbb. Phyt. pro spec.) . . . . T I
262. » *abrotanoides* Lam. I
263. *Lavandula foliosa* n. sp. C
264. » *Minutolii* Bolle Bonpl. 1860 C
265. *Bystropogon canariensis* Hérit. II
v. *hirsutus* Bolle Bonpl. 1860
v. *Smithianus* de Noé in Wbb. Syn. (*punctatus* Wbb. Phyt. non Hérit. *Smithii* Wbb. in Bolle Bonpl. 1860.)
266. » *serrulatus* Wbb. Phyt. . . . . C II
267. » *plumosus* Hérit. II
268. » *origanifolius* Hérit. I
269. » *odoratissimus* Bolle Bonpl. 1860. . . . . T II
270. » *meridiani* Bolle Bonpl. . . . . H II
271. *Thymus origanoides* Wbb. Phyt. . . . . L I
272. *Micromeria tenuis* Wbb. Phyt. C
273. » *polioides* Wbb. Phyt. C
274. » *lanata* Wbb. Phyt. . . . . C III
275. » *Benthamii* Wbb. Phyt.. . . . . C III
276. » *helianthemifolia* Wbb. Phyt. . . . . C III
277. » *julianoides* Wbb. Phyt. . . . . T III
v. *palmensis* Bolle Bonpl. 1860 . . . . P III
278. * » *varia* Benth. . . . . (Mader.) I et II
v. *citriodora* Wbb. Phyt.
v. *tenuissima* n. v. C
v. *herpyllomorpha* Wbb. Phyt. . . . . P
v. *lachnophylla* Wbb. Phyt. . . . . T III
v. *rupestris* de Noé in Wbb. Syn.

279. *Micromeria hyssopifolia* Wbb. Phyt. I
280. » *lepida* Wbb. Phyt. . . . . G
281. » *Linkii* Wbb. Phyt. . . . . T
282. » *Teneriffae* Benth. I
283. » *densiflora* Benth.. . . . . G
284. » *Bourgaeana* Wbb. Bourg. I, 508. C
285. » *Perezii* Bolle Bonpl. 1860. . . . . P
286. » *teydensis* Bolle eod. . . . . T III
287. *Nepeta teydea* Wbb. Phyt. . . . . T III
288. **Cedronella canariensis* Willd. . . . . . . (Mader. Azor.) II
289. *Salvia canariensis* L. I
290. » *Bolleana* de Noé in Bolle Bonpl. 1860 . . . . T bor.
291. *Leucophaë macrostachys* Wbb. (*Sideritis* Poir.)
292. » *discolor* Bolle Bonpl. 1860. . . . . C II
293. » *canariensis* Wbb. (*Sideritis* L.) . . . . T II
v. *pannosa* n. v. . . . . T
294. * » *Massoniana* Wbb. Phyt. . . . . (Mader.) T
v. *pumila* n. v.
295. » *nervosa* n. spec.. . . . . T
296. » *Dendrochahorra* Bolle Bonpl. 1860.
297. » *candicans* Wbb. Phyt.
v. *Anagae* n. v. . . . . T bor.
298. » *dasygnaphala* Wbb. Phyt. III
299. » *Argosphacelus* Wbb. Phyt. . . . . T I
300. » *marmorea* Bolle Bonpl. 1860 . . . . G
301. » *infernalis* Bolle eod.. . . . . T
302. *Sideritis Gomeraea de Noé* Bourg. I et II, 60 . . . . G II
303. **Teucrium heterophyllum* Hérit. (*Poliodendron* Wbb. Mader.) I

Globulariaceae.

304. **Globularia salicina* Lam.. . . . . (Mader.) I

Plumbaginaceae.

305. *Statice pectinata* Ait. (*S. pectinata* Ait. v. *incompta* Wbb. Phyt.) I
306. » *Humboldtii* Bolle hort. bot. Berol. 1861. (*S. pectinata* Wbb. Phyt. T. 190.) I
307. » *Corculum* (*S. pectinata* Ait. v. *Corculum* Wbb. Phyt.). C I
308. » *tuberculata* Boiss. (Cabo Blanco afr. occ. ex Hook.) . Purp. I
309. » *papillata* Wbb. Phyt. . . . . Purp. I
310. » *Bourgaei* Wbb. Bourg. I, 564. . . . . L I
311. » *puberula* Wbb. Phyt. . . . . L I
312. » *Preauxii* Wbb. Phyt. . . . . C I
313. » *arborescens* Brouss. . . . . T occ. I

314. _Statice fruticans_ Wbb. Bourg. I, 565. . . . . T occ. I

315. » _macrophylla_ Brouss. . . . . T bor. I

316. » _brassicaefolia_ Wbb. Phyt. . . . . G I

317. » _macroptera_ Wbb. Phyt. . . . . H I

318. » _imbricata_ Wbb. in de Girard. Armer. Stat. Ann. sc. T occ. I

Plantaginaceae.

319. _Plantago arborescens_ Poir. I

320. » _Webbii_ Barn. Phyt.. . . . . P T III

321. * « _Lagopus_ L. v. _caulescens_ Hillebr. . . . . (Mader.) I

Rubiaceae.

322. *_Phyllis Nobla L._ . . . . (Mader.) II

323. » _viscosa_ (_Anthospermum_ Wbb. Bourg. II, 1363). . T I

324. _Plocama pendula_ Ait.. I

325. _Rubia fruticosa_ Jacq. I

Caprifoliaceae.

326. _Viburnum rugosum_ Pers. II

327. _Sambucus palmensis_ Chr. Sm. II

Dipsaceae.

328. _Pterocephalus dumetorum_ Coult. . . . . C II

329. » _lasiospermus_ Lnk. . . . . T III

330. » _virens_ Wbb. Phyt. . . . . T II

331. » _palmensis_ Wbb. ms. . . . . P non vidi

Compositae.

332. _Schizogyne sericea_ DC. I

v. _glaberrima_ DC. pro spec. C

333. _Pulicaria canariensis_ Bolle Bonpl. 1859 I

334. _Phagnalon umbelliforme_ Wbb. Phyt. I

335. _Allagopappus dichotomus_ Cass. I

v. _latifolius_ Bolle Bonpl. 1859. . . . . C I

336. » _viscosissimus_ Bolle Bonpl. eod. . . . . C I

337. _Vieraea laevigata_ Wbb. Phyt. . . . . T I

338. _Odontospermum sericeum_ C. Schultz. . . . . Fu (an T?) II

339. » _intermedium_ C. Schultz . . . . L I

340. » _stenophyllum_ C. Schultz . . . . C I

341. » _Schultzii_ Bolle Bonpl. 1859. . . . . Fu II

Chrysanthemum Sect. _Argyranthemum_. (Wbb. Phyt. pro gen.)

342. » _ochroleucum_ (Wbb. Phyt.). . . . . L I

343. » _frutescens_ L. I

v. _Canariae_ n. v. C

v. _gracilescens_ n. v. . . . . T

344. *Chrysanthemum gracile* (Schultz) . . . . T mer. I
345. » *crithmifolium* (*Pyrethrum* Link ex Bolle 1861) T bor.
346. » *foeniculaceum* (Wbb. Phyt.) . . . . T II
347. » *anethifolium* (Wbb. Phyt.) . . . . T III
348. » *Webbii* (C. Schultz) C

Chrysanthemum Sect. *Ismelia* (Webb pr. gen.)

349. » *coronopifolium* (C. Schultz) II
v. *angustum* n. v. . . . . P
350. » *Broussonetii* (C. Schultz.). . . . . T II

Chrysanthemum Sect. *Preauxia*. (C. Schultz pro gen.)

351. » *canariense* (C. Schultz). . . . . C II
v. *tenuisectum* n. v.
352. *Chrysanthemum Dugourii* C. Bolle Bonpl. 1859 . . . . T II
353. » *jacobaeifolium* (C. Schultz) . . . . C II
354. » *Perralderii* (C. Schultz apud Sauer Catal. 24) non vidi.

Chrysanthemum Sect. *Monoptera*. (C. Schultz pro gen.)

355. » *filifolium* (C. Schultz) . . . . C mer. I
356. *Pyrethrum ferulaceum* Wbb. Phyt. . . . . C II
357. » *ptarmicaeflorum* Wbb. Phyt. . . . . T II
358. *Gonospermum fruticosum* Less. I
v. *coloratum* Bolle Bonpl. 1860.
359. » *Gomeraeum* Bolle Bonpl. 1859. . . . . G
360. » *canariense* Less. (*Hymenolopis elegans* Cass.). .
361. *Lugoa revoluta* DC. . . . . T I
362. *Artemisia canariensis* Less. I
v. *elata* Bolle Bonpl. 1860. C
363. *Ifloga obovata* Bolle Bonpl. 1859. . . . . Fu I
364. *Helichrysum Webbii* (*Gnaphalium* C. Schultz). . . . . L I
365. *Senecio palmensis* Chr. Sm. . . . . II et III
366. » *Teneriffae* C. Schultz Bourg. II, 877.
367. » *flaccidus* Bolle Bonpl. 1860. I
368. » *rhombifolius* Bolle Bonpl. 1859. . . . . Fu I

Senecio Sect. *Pericallidium* C. Schulz.

369. » *appendiculatus* C. Schultz. II
v. *Preauxianus* C. Schultz. . . . . C II
370. » *multiflorus* C. Schultz non DC. . . . . T II
371. » *Heritieri* DC. . . . . T II et III

Senecio Sect. *Pericallis* Wbb.

372. » *Tussilaginis* Less. . . . . I et II
373. » *Webbii* (*Doronicum* C. Schultz, *D. Bourgaei* C. Schultz Bourg. II, 1373) . . . . C I
374. » *echinatus* DC. I
375. » *cruentus* DC. II

	v. *bracteatus* (*Cineraria* Chr. Sm.)	T occ.	II
376.	*Senecio Hillebrandii* n. sp.	P	
377.	» *Steetzii* Bolle Bonpl. 1859.	G	
378.	» *papyraceus* DC.	P	II
379.	*Kleinia neriifolia* Haw.		I
380.*	*Carlina salicifolia* Less.	(Mader.)	II
381.	» *xeranthemoides* L. fil.	T	III
382.	*Atractylis Preauxiana* C. Schultz	C	I
383.	*Amberboa Bollei* C. Schultz ex Bolle Bonpl. 1859.	Fu	I
384.	*Centaurea arguta* Nees	T	III
385.	» *Webbiana* C. Schultz	T	II
386.	» *canariensis* Brouss.	T	II
387.	» *arborea* Wbb. Phyt.	P	I
388.	» *conocephala* Link apud Bolle Bonpl. 1860.	T	
389.	*Carduus baeocephalus* Wbb. Phyt.	C	II
	v. *Bourgaeanus* Bolle Bonpl. 1860	Fu	
390.	» *clavulatus* Link		II
391.	*Serratula canariensis* C. Schultz	T	III
392.	*Onopordon carduelinum* Bolle Bonpl. 1859.	C	II
	Tolpis Sect. *Schmidtia* Mnch.		
393.	» *coronopifolia* Biv.	(Mader. ?)	I
394.	» *laciniata* Wbb. Phyt.		I
395.	» *lagopoda* Chr. Sm.		III
396.	» *Calderae* Bolle Bonpl. 1859.	P	II
397.	» *Webbii* C. Schultz	T	III
398.	*Andryala pinnatifida* Ait.		I
	v. *stricta* n. v.		II et III
399.	*Prenanthes pendula* C. Schultz	C	III
400.	*Lactuca palmensis* Bolle Bonpl. 1859	P	III
401.	*Sonchus Webbii* C. Schultz	P	II
402.	» *Bourgaei* C. Schultz	Purp.	I
	Sonchus Sect. *Dendrosonchus* Wbb.		
403.	» *congestus* Willd.		II
404.	» *Jacquini* DC.	T	II
405.	» *abbreviatus* Link.		II
406.	» *platylepis* Wbb. Phyt.	C	II
407.	» *radicatus* Ait.	T	
408.	« *acidus* Schousb. Wlld.		I
409.	» *brachylobus* Wbb. Phyt.	C	II
410.	» *gummifer* Link	T	I
411.*	» *pinnatus* Ait.	(Mader.)	I
412.	» *leptocephalus* Cass.		I
413.	» *arboreus* D C	T	I

414. *Picridium crystallinum* C. Schultz. I
415. » *ligulatum* Vent. . . . . (Mogador) I
416. *Crepis Lowei* C. Schultz. v. *canariensis* C. Schultz. I
417. *Barkhausia foetida* D C. v. *gomeraea* Bolle Bonpl. 1860. . . G

Chenopodiaceae.

418.* *Beta procumbens* Chr. Sm. . . . . (Gorgad.) I
419. » *Webbiana* Moq. I
420.* » *Patellaris* Moq.. . . . . (Mader.) I
421.* *Chenolea lanata* Moq. Prodr. XIII 2. 139 . (Mader. Mogador) I
422. *Traganum Moquini* Wbb. D. C. Prodr. . . . . Pu I
423. *Chenopodium Coronopus* Moq. . . . . T C I
424. » *murale* L. v. *laterale* Moq. (*Ch. laterale* Ait.) . I
425. *Salsola longifolia* Fork. v. *verticillata* Moq.. . . . . . (Mogador) I

Polygonaceae.

426. *Rumex Lunaria* L. I
427.* » *maderensis* Lowe . . . . (Mader.) I

Urticaceae.

428.* *Urtica morifolia* Poir. . . . . (Mader.) I et II
429. » *stachyoides* Wbb. Phyt. I
430. *Gesnouinia arborea* Gaudich.. II
431. *Parietaria filamentosa* Wbb. Phyt. . . . . T I
432. *Forskahlea angustifolia* Retz.. I

Myricaceae.

433.* *Myrica faya* Ait. . . . . (Mader. Azor. Lusitan.) II

Amentaceae.

434. *Salix canariensis* Chr. Sm. . . . . . . (Mader. Mogador?) I

Palmaae.

435. *Phoenix Iubae* (*Ph. dactylifera* L. v. *Iubae* Wbb. Phyt.) . . . I

Typhaceae.

436. *Typha macranthelia* Wbb. Phyt. . . . . T I

Araceae.

437. *Arum italicum* Mill. v. *canariense* Engl. . . . . C I
438.* *Dracunculus canariensis* Kunth . . . . (Mader.) I

Orchidaceae.

439. *Orchis patens* Désf. v. *canariensis* Lindl. (pro spec.) II
440. *Habenaria Tridactylites* Lindl. II

Amaryllidaceae.

441. *Pancratium canariense* Ker. . . . . I et II

Iridaceae.

442.**Romulea grandiscapa* I. Gay. . . . . (Mader.) II
443. » *Hartungii* Parl. in Hartung Lanc. fuert. 143 . . . Fu I

Dioscoreaceae.

444.**Tamus edulis* Lowe . . . . (Mader.) I

Liliaceae.

445.**Ruscus androgynus* L. . . . . . . (Mader. Azor. subspont.) II
v. *Gayae* (*Danae* Wbb. Phyt.) . . . . C II
446. *Smilax canariensis* Wlld. II
447. *Asparagus arborescens* Wlld. I
448.* » *scoparius* Lowe . . . . (Mader. Afr. occ.) I
v. *plocamoides* Bolle ms. C
449. » *Pastorianus* Wbb. Phyt. . . . . (Afr. occ.) I
450.* » *umbellatus* Link. . . . . (Mader.) I
451. **Dracaena Draco* L. . . . . . (Mader. Porto-Santo. Gorgad.) I
452. *Scilla haemorrhoidalis* Wbb. Phyt. . . . . (Afr. occ.) I
453. » *Berthelotii* Wbb. phyt. (*Sc. dasyantha* Wbb. Phyt.) (Afr. occ.) I
454. » *latifolia* Willd. (*Sr. iridifolia* Wbb. Phyt.) I
455. **Aloë vulgaris* Lam. (Gorgad. In Madera et Medit. occ. inquilina) I

Najadaceae.

456. *Najas microcarpa* Bolle ms. . . . . C I

Juncaceae.

457. *Luzula Forsteri* DC. v. *decolor* Wbb. Phyt. II
458. » *canariensis* Poir. . . . . T II
459. * » *purpurea* Link. . . . . (Mader. Lusitan.) II

Cyperaceae.

460. *Carex Perraudieriana* J. Gay et Dur. Bull. bot. France 1855. (an *C. elata* Lowe Maderae?) . . . . T bor.

Gramineae.

461. *Melica Teneriffae* Hack. n. sp. . . . . T occ. I
462. *Agrostis canariensis* Parl. Phyt. . . . . T II
463. *Trisetum neglectum* R. S. v. *canariense* Parl. I
464. *Avena uniflora* Parl. . . . . T I
465. *Oryzopsis coerulescens* Hack. v. *Teneriffae* Hack. n. v. . . . . T III
466. *Dactylis Smithii* Link. I
467. *Brachypodium arbuscula* Gay Bull. bot. France 1856. . . . . H
468. *Lolium gracile* Parl.. I

Coniferae.

469. *Pinus canariensis* Ch. Sm. . . . . II et III
470. *Juniperus Cedrus* Wbb. Phyt. . . . . II et III

Filices.

471. **Adiantum reniforme* L. . . . . Mader. Gorgad. I et II
v. *pusillum* Bolle Zeitschr. allg. Erdk. XIV. . . . . T I
472. *Cheilanthes pulchella* Bory. I
473. » *Guanchica* Bolle Bonpl. 1859. . . . . T III
474. *Ceterach aureum* v. Buch (*genuinum* mere canar.) II
475. **Dicksonia Culcita* Hérit. . . . . T bor. Mader. Azor. II
476. *Asplenium Newmani* Bolle Bonpl. 1859. . . . . P I
477. **Athyrium umbrosum* Prsl. . . . . (Mader. Azor. Gorgad.) II

Die Naras. Acanthosicyos horrida Welw.* var. namaquana mihi.

Eine monographische Studie

von

R. Marloth.

(Mit Tafel III.)

Flores dioici. Flores ♂ solitarii vel fasciculati, sessiles. Calycis tubus turbinatus, lobi 5, aequales v. rarius inaequales, breves, crasse coriacei, late ovati v. suborbiculares, apice cornei v. ungue corneo terminati. Petala 5, tubo calycis inserta, crassiuscula, ovata v. oblonga, subobtusa, sulcata apice undulata. Stamina quinque, tubo calycis inserta, filamentis brevibus, liberis, basi barbatis; antherae haud exsertae, omnes 2-loculares, vel una 1-locularis, loculis sigmoideo-flexuosis. Flores ♀ solitarii pedicellati. Calyx et corolla maris, staminum rudimenta 5, linearia, basi barbata. Ovarium globosum v. oblongum, rugoso-tuberculatum, 5-placentiferum. Stylus columnaris, crassus, stigmatibus 5, amplis. Ovula ∞, horizontalia. Fructus globosus haud rarius oblongus, corticatus, acuto-tuberculatus v. rarius laevis, ∞ spermus. Semina oblonga, acuta, compressa, tumida, testa crustacea laevi.

Radix lignosa, crassa, longissima. Frutex suberectus, 1,0—1,5 m altus, a basi ramosissimus, rigidus, aphyllus, ramis ramulisque divaricatis, sulcatis spinis geminis horridis, junioribus puberulis. Flores tomentosi, in axillis spinarum siti, expansi diametro 2,0—2,5 cm; flores ♂ intus flavovirides, flores ♀ virides. Fructus maturus viridis, diametro 0,10-0,15 m, cortice solido; pulpa succosa, aurantiaca, aromatica, edulis in sectiones longitudinales decem faciliter dividitur.

---

* Welwitsch in Transactions of Linn. Soc. XXVII, 31.
Bentham et Hooker, Genera plantarum I, p. 824.
Oliver, Flora of Tropical Africa II, p. 531.

Anm.: Da infolge mangelhaften Materials die Beschreibung der Pflanze in den citirten Werken ungenügend ist, so hielt ich es für notwendig, eine vollständige Diagnose derselben vorauszuschicken.

Einleitung.

Unter den Pflanzen, welche Welwitsch im Anfang der sechziger Jahre von Mossamedes nach Europa sandte, erregte besonders eine das größte Aufsehen, nämlich die Tumboa, welche von Hooker dann zu Ehren Welwitsch's benannt wurde. Fast gleichzeitig mit dieser Entdeckung wurde übrigens festgestellt, dass das wunderbare Gewächs auch noch weiter südlich vorkomme, nämlich in der Nähe der Walfischbai.

Es ist nun höchst bemerkenswert, dass noch eine andere der von diesem Reisenden in jener Gegend gesammelten Pflanzen, welche kaum weniger merkwürdig ist als die *Welwitschia*, ebenfalls nur noch aus der Nachbarschaft der Walfischbai bekannt geworden ist, obgleich doch beide Standorte um sieben Breitengrade[1]) von einander entfernt sind.

Welwitsch fand die Naras[2]) etwas südlich von Mossamedes, aber nur mit männlichen Blüten; an dem andern Standorte hingegen, in der Nähe der Walfischbai, hat die Pflanze neuerdings mehrfach die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich gelenkt.

Einige Eingeborne erzählen auch, dass sich vereinzelte Gruppen derselben noch weiter nördlich an der Küste des Kaokofeldes fänden. Ob damit die Stellen gemeint sind, wo sie von Welwitsch getroffen wurde, oder ob es noch besondere Standorte sind, lässt sich bei der fraglichen Zuverlässigkeit, welche die auf Hörensagen gegründeten Angaben der Eingebornen haben, nicht entscheiden und muss daher vorläufig dahin gestellt bleiben. Dagegen ist die Vermutung Pechuel-Loesche's[3]), dass die Pflanze südlich den Kuisib nicht überschreite, nicht zutreffend, denn ich habe große Narashecken auf den Dünen bei Sandwichhafen beobachtet. Ja, ich muss hervorheben, dass gerade der südlich der Kuisib-Mündung gelegene Winkel, welchen der untere Lauf dieses Flusses mit der Küste bildet, das Hauptverbreitungsgebiet des Gewächses ist.

Nur eine kleine Kolonie desselben findet sich noch 18 km nördlich von der Walfischbai-Niederlassung, nämlich dort, wo der sogenannte Dupas-Fluss in die Dünenregion eintritt. Der Dupas verdient nicht einmal die Bezeichnung periodischer Fluss, denn Wasser hat wohl noch Niemand darin gesehen. Es ist nur eine flache, sandige Einsenkung in der weiten Baifläche (namib), darinnen augenscheinlich etwas Grundfeuchtigkeit herabsickert. An der Stelle der Dünenküste nämlich, welche jenem Standorte der Naras gegenüber liegt, und wo also so zu sagen die Mündung des Du-

---

1) Der dazwischen liegende Küstenstrich ist seines Wassermangels wegen allerdings noch unerforschtes Gebiet.

2) Die Missionare, welche uns die Kenntnis der Nama-Sprache vermittelt haben, schreiben: »!naras.« Das Ausrufungszeichen vor dem Worte deutet den palatalen Schnalzlaut an, den ich beim Gebrauch des Namens hier weglasse. Sprich: »nárras«

3) Dr. Pechuel-Loesche, Zur Kenntnis des Hererolandes. In »Das Ausland« 1886, p. 891.

pas ist, findet man im Sande frisches Wasser, allerdings nicht so nahe der Oberfläche wie in Sandwichhafen.

Morphologie.

Die Naras unterscheidet sich habituell auf das auffallendste von allen anderen Cucurbitaceen. Sie trägt keine Blätter und bildet dichte, 1,0 bis 1,5 m hohe Hecken, welche die Abhänge oder auch die Gipfel der Dünen bedecken.

Die grünen, vielfach verzweigten und in einander gewirrten Ranken sind mit paarigen, äußerst spitzen Dornen besetzt, welche alle diejenigen Tiere abwehren, die sich etwa durch den sehr bitteren Geschmack der Pflanze nicht würden abschrecken lassen.

Die Dornen sind umgewandelte Nebenzweige, sie stehen in den Achseln der kleinen, zu Schuppen verkümmerten Blätter.

Die Wurzel erreicht öfter Armesdicke und eine Länge von 15 m, was bei einem Gewächs, dessen oberirdische Triebe selten mehr als 2 cm Durchmesser zeigen, jedenfalls bedeutend genannt werden muss. Der französische Missionar Duparquet scheint jedoch noch viel wunderbarere Beobachtungen gemacht zu haben.

Auf Grund eines Briefes, welchen dieser Herr an den bekannten Cucurbitaceen-Bearbeiter Ch. Naudin gerichtet hat, veröffentlicht der Letztere eine kurze Skizze[1]) der Pflanze, worin es unter anderem heißt: »Ses racines ou ses rhizomes (tiges souterraines) s'étendent à plus de cent mètres de pied et s'enfoncent à des profondeurs inconnues dans le sable brulant des dunes«. Diese Mitteilung ist dann auch in Gardener's Chronicle[2]) übergegangen, wo die Länge der Wurzeln auf 325 Fuß angegeben wird. Nun ist es richtig, dass außer der Wurzel auch noch ein großer Teil der Ranken vom Sande bedeckt ist. Dieselben sind bei alten Stöcken wohl bis zu 12 m lang, und die Gesamtlänge einer solchen Naras-Pflanze mag daher unter Umständen selbst 30 Meter betragen, aber dass es hundert Meter seien und dass die Wurzel dann noch weiter in unbekannte Tiefen hinabsteige, klingt doch gar zu fabelhaft.

Verschiedene Besucher des Naras-Gebietes haben ihre Verwunderung darüber ausgesprochen, dass die Büsche fast ausschließlich die Kämme und oberen Abhänge der Dünen bewohnen und nicht, was doch vorteilhafter scheine, die dazwischen liegenden Thäler. Die Erklärung ist sehr einfach. Nicht die Naras siedelt sich auf der Düne, sondern die Düne bei der Naras an. Die vorherrschenden Winde sind südliche. Der leicht bewegliche Dünensand hat daher Zeit, sich bei jedem Hindernis anzuhäufen. So wird

1) »Le nara de Cafrerie« in: Ligue du reboisement de l'Algérie 1886 No. 54. Sonderbar ist hierbei auch die Benennung »Cafrerie occidentale« für Damaraland.

2) Gardener's Chronicle vol. XXV No. 649 p. 723. Mit Abbildungen einer jungen Pflanze, einer Frucht und einer von Naras bewachsenen Düne.

die junge Naras-Pflanze, deren Wurzel sehr schnell in die Tiefe wächst, auch gar bald vom Flugsande verschüttet. Aber das stört sie weiter nicht. Ihre Triebe verlängern sich in demselben Maße, und hat die Wurzel einmal erst die feuchtere Sandschicht erreicht, dann mag die Düne wachsen und wandern wie sie will, die Naras wird immer oben auf bleiben; der flüchtige Beobachter aber wird überrascht durch den Anblick der grünen Büsche auf den Gipfeln 10 bis 20 m hoher Sandhügel.

Die Pflanze ist zweihäusig, und dadurch wird eine auch mir daselbst als höchst merkwürdig mitgeteilte Thatsache aufgeklärt, welche Pechuel-Loesche erwähnt. Er sagt (l. c.): »Einige an den Dupasberg[1]) und nach Heikamchab verschleppte Büsche sollen niemals Früchte tragen«. Das können sie auch gar nicht, denn es sind männliche Büsche. Beide Punkte liegen etwas weiter östlich, jenseits des Dünenfeldes, und die betreffenden Narasbüsche befinden sich nur wenige Schritte von einigen großen Welwitschien.

Wie schon oben erwähnt, hatte Welwitsch nur männliche Blüten gefunden. Ich bin hier in Kapstadt leider nicht in der Lage, seine Exemplare mit den meinigen vergleichen zu können, aber ich muss hervorheben, dass die Beschreibung derselben wesentlich von den von mir in großer Zahl untersuchten Blüten abweicht. Ich habe darin nicht drei, sondern stets fünf Staubgefäße gefunden (Fig. 1), und auch die weiblichen Blüten (Fig. 2), deren Fruchtknoten (Fig. 3) 5 Samenträger besitzt, enthalten durchweg 5 rudimentäre Staubgefäße.

Ob es sich hier nun um zwei verschiedene Arten handelt, oder ob die Pflanze nur variirt, kann ich nicht entscheiden, werde aber, um Verwechslungen zu vermeiden, die von mir gesammelte Pflanze mit var. *namaquana* bezeichnen.

Die Blüten beider Geschlechter sowohl wie die Früchte sind also nach der Fünfzahl gebaut und geben der schon durch ihren Habitus ausgezeichneten Cucurbitacee auch noch durch diese Rückkehr zur Regelmäßigkeit eine besondere Stellung in der Familie.

Die Haupt-Blütezeit beginnt im Oktober, die Fruchtreife im Dezember und erstreckt sich letztere den Sommer hindurch bis zum März. Die Früchte werden etwas größer als Orangen, ja ich habe einzelne gesehen, welche anderthalb Kilo wogen. Sind sie ganz reif, so lässt sich das Innere derselben ähnlich einer Orange leicht in Längsschnitte zerlegen, und zwar in zehn, deren jeder einzelne von den zahlreichen Samen erfüllt ist.

Das Fleisch der unreifen Früchte ist bitter wie die Schale; dieser Bitterstoff verschwindet aber in dem ersteren bei der Reife. Durch dieses Verhalten sind die unreifen Früchte gegen Zerstörung durch Tiere geschützt,

---

1) Dieser Standort ist nicht zu verwechseln mit dem auf Seite 174 erwähnten, welcher 20 km nordwestlich davon liegt.

die reifen dagegen werden vielfach z. B. von Schakalen gefressen. Wir haben hier also einen Fall, wo Carnivoren zur Verbreitung einer Pflanze beitragen. Außer den Schakalen dürften früher, d. h. ehe die Gegend bewohnt war, besonders Affen [1]) dieses Amt gehabt haben. Mit der völligen Reife entwickelt sich auch erst das Aroma der Frucht, welches schließlich so stark wird, dass eine Frucht genügt, um ein ganzes Haus damit zu erfüllen.

Erwähnt sei noch, dass ich auch einige Büsche mit unvollkommenen hermaphroditen Blüten beobachtet habe, welche sich nicht nur durch die Blüten, sondern auch durch einen viel gedrungeneren Wuchs von den normalen Büschen unterschieden. Die Blüten selbst waren doppelt so groß wie die eingeschlechtlichen und enthielten einen vollkommenen Fruchtknoten mit 5 freien Griffeln und 5 keulenförmige Staubgefäße.

Anatomie.

Auf dem Querschnitte einer jungen Ranke (Fig. 4 und 6) unterscheidet man schon bei mäßiger Vergrößerung acht verschiedene, deutlich von einander abgegrenzte Gewebe. Vier derselben bilden je ein zusammenhängendes System, nämlich die Epidermis, das Hypoderma, der sternartig ausgewölbte Bastring und das centrale Mark. Als fünftes liegt diesem letzteren das Fibrovasal-System eingelagert, und zwar treten die Leitbündel auch hier wie bei anderen Cucurbitaceen in doppelter Ringlage auf. Die drei übrigen Gewebe finden sich nur in den Einbuchtungen des Bastringes, deren je eine den an der Oberfläche der Ranke sichtbaren Furchen entspricht. Hier treffen wir zunächst unter dem Hypoderma ein farbloses, großzelliges, lockeres Gewebe, dann das grüne Assimilations-Gewebe und schließlich zwischen diesem und dem Bastringe eine farblose Parenchymscheide.

Diese drei letzteren Gewebe hängen seitlich nicht zusammen, da das Hypoderma unmittelbar den Ausbuchtungen des Bastringes aufliegt. Jedes derselben bildet also in jeder Rinne einen für die ganze Länge der Ranke isolirten Längsstreifen.

Betrachten wir die einzelnen Gewebe in der Reihenfolge von innen nach außen.

1. Das Mark besteht aus großen, etwas längs gestreckten Parenchymzellen, welche besonders in der Nähe der Leitbündel Stärke führen.

2. Die Leitbündel des inneren Ringes sind bedeutend größer als die äußeren, welche in den Ausbuchtungen des Bastringes liegen. Übereinstimmend mit anderen Cucurbitaceen tritt bei den Leitbündeln beider Ringe Leptom sowohl auf der innern wie auf der äußern Seite auf. Die

---

1) Cynocephalus porcarius, hier »baboons« oder auf holländisch »Bavians« genannt.

ganz jungen Gefäße zeigen spiralige Verdickungsleisten, die älteren sind zu Tüpfelgefäßen geworden.

3. Der Bastring ist am stärksten am Grunde der Furchen, er wird an den Seiten derselben schwächer und verbreitert sich wieder ein wenig an den Ausbuchtungen. Die Zellen desselben sind lang gestreckt, zugespitzt und haben links schiefe Poren. Bemerkenswert ist der Unterschied in dem Durchmesser und der Wandstärke der Zellen je nach ihrer Lage im Ringe. Das weiteste Lumen und die schwächsten Wände haben diejenigen an der Seite der Furchen (Fig. 6, d), also gerade in der Mitte zwischen dem Assimilationsgewebe und den Leitbündeln des äußeren Kreises; etwas stärkere Wände besitzen die Zellen am Grunde der Furchen, am festesten aber sind diejenigen in den Ausbuchtungen des Ringes entwickelt, denn ihr Durchmesser ist kleiner, ihre Wände aber viel stärker, sodass der Ring hier, selbst wenn die Breite durchweg dieselbe wäre, viel widerstandsfähiger ist.

Der Grund für diese Einrichtung liegt klar zu Tage, denn hier in den Ausbuchtungen findet zwischen den beiden angrenzenden Geweben, dem Hypoderma und dem Mark, ein Austausch von Stoffen nicht statt, wohl aber muss das zwischen dem Assimilationsgewebe und den Leitbündeln ermöglicht sein.

Hierbei sei auch gleich erwähnt, dass bei vorschreitendem Alter der Ranke die Breite des Bastringes besonders am Grunde der Furchen zunimmt, während sich gleichzeitig die Wände der an den Einbuchtungen wie der an den Ausbuchtungen liegenden Zellen immer mehr verdicken, die Verdickung der an den Seiten der Furche liegenden Zellen dagegen langsamer erfolgt.

4. Die Parenchymscheide, welche meistens aus nur einer Zelllage besteht, im Grunde der Furchen aber manchmal zwei Zellen radial neben einander zeigt, erstreckt sich nicht gleichmäßig bis hin zum Hypoderma, sondern hört nach außen zu etwa in der Mitte der Furchen auf. Diese Schicht, deren Zellen etwa doppelt so lang als breit sind und meistens Stärkekörner enthalten, dient zur Leitung der Assimilationsprodukte in der Längsrichtung des Organes.

5. Das Assimilationsgewebe besteht aus kleinen, radial gestellten Palissadenzellen mit sehr kleinen Intercellularen.

6. Das Durchlüftungs-Gewebe, welches die Atemhöhlen der Spaltöffnungen umgiebt, besteht aus großen, farblosen, porösen, mehr oder weniger radial gestreckten Zellen, welche so zu sagen nur lose zusammenhängen, da sie von zahlreichen Intercellularräumen und Luftkanälen durchsetzt sind. Nach dem Vorgange Tschirch's[1]), welcher ähnliche Luftgänge

---

1) Dr. A. Tschirch: »Über einige Beziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort etc. in Linnaea 1881 Taf. II, Fig. 25.

Die Blätter der *Hakea suaveolens*, welche hier am Kap vielfach angepflanzt ist und deren Bau ich daher an frischem Material studiren konnte, weichen übrigens von der

bei *Hakea suaveolens* beobachtete, nenne ich dieselben »Gürtelkanäle«. Ich mache jedoch besonders aufmerksam auf den Unterschied, dass sich dieselben bei *Hakea* in dem chlorophyllführenden Gewebe befinden, hier dagegen nicht in diesem, sondern in dem farblosen Schwamm-Parenchym, welches dem grünen Gewebe vorgelagert ist.

7. Das Hypoderma besteht aus dickwandigem, porösem Parenchym, dessen Zellen länger als breit und an beiden Enden etwas zugespitzt sind. Die Wände sind sehr quellungsfähig, was schon ein geringer Zusatz von Glycerin, noch mehr von Kali zeigt.

8. Die Epidermis besteht aus kleinen, rundlichen Zellen, deren Außenwand bedeutend verdickt, mit einem dichten Wachsüberzuge versehen und völlig cuticularisirt ist. Schon bei Schnitten, welche im Wasser liegen, sieht man, dass sich diese Veränderung der Epidermis-Außenwand bis in die Mitte der radialen Wände fortsetzt. Legt man den Schnitt erst in Jodlösung und fügt dann vorsichtig conc. Schwefelsäure hinzu, so färben sich Hypoderma und Innenwand der Epidermiszellen sofort vollständig blau und lösen sich in kurzer Zeit auf; die Außenwand dagegen mit der Hälfte der radialen Fortsätze bleibt braun und unverändert.

Die Wachsschicht erstreckt sich in die Nebenfurchen hinein bis an die Schließzellen der Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen liegen in der Tiefe der Haupt- und Nebenfurchen. Sie sind verhältnismäßig klein; die beiden Schließzellen haben fast ganz die Form wie die von *Olea europaea*. (Tschirch l. c. Fig. 7.)

Die Haare, welche an den jungen Zweigspitzen besonders häufig sind, beim Älterwerden des Triebes sich aber nur in den Furchen erhalten, sind mehrzellig. Die Endzelle ist größer, entweder abgerundet oder zugespitzt. Die Außenwand der Zellen ist cuticularisirt, aber die Wände selbst sind nur dünn, die Haare schrumpfen daher beim Eintrocknen zusammen.

Untersucht man eine mehrjährige Ranke (Fig. 5), so findet man die relative Stärke einiger Gewebe bedeutend geändert und zwar besonders derjenigen, welche die Festigkeit der Ranke bedingen. Wie schon oben erwähnt wurde, erfolgt die Verdickung des Bastringes besonders in den Einbiegungen, gleichzeitig aber sieht man nun an Stelle der Leitbündel des inneren Kreises dicke Stränge gelblichen Holzes, welches von großen Gefäßen durchsetzt ist. Die in den Ausbuchtungen des Bastringes liegenden Leitbündel sind fast unverändert geblieben, während die des inneren Ringes so viel stärker geworden sind, dass sie sich erst zu einem Ringe und schließlich bei höherem Alter der Ranke zu einem centralen, von geringen Markresten unterbrochenen Strange vereinigen. Die Gefäße derselben sind

Tschirch'schen Zeichnung ab. Die radial gestellten Palissadenzellen der stielrunden Blattsegmente sind lang und dünn, fast cylindrisch; die Querschnitte der Gürtelkanäle erscheinen nicht rund oder oval, sondern spaltenförmig wie der Durchschnitt einer flachen Linse.

getüpfelt, die Zellen sehr poröse, ein wenig längs gestreckte Holz-Parenchym-Zellen.

Bei der Untersuchung der Wurzel fallen die sehr zahlreichen und großen Gefäße auf. Der Durchmesser derselben ist 0,4 bis 0,7 mm im lichten, und daher kommt es auch, dass die trockene Wurzel fast so leicht ist wie Kork. Die Rinde ist rissig, löst sich leicht vom Holze ab und misst etwa $^1/_5$ des Holzkörpers.

Biologie und Physiologie.

Nachdem wir durch die vorstehenden Untersuchungen einen Einblick in die äußere sowohl wie die innere Organisation der Pflanze gewonnen haben, dürften wir imstande sein festzustellen, wie diese Einrichtungen zusammenwirken, um das trotz der außergewöhnlichen Verhältnisse so üppige Gedeihen des Gewächses zu ermöglichen.

Die erste Frage ist: Woher bezieht die Pflanze das Wasser, dessen sie zum Leben und zur Ausbildung der großen saftigen Früchte bedarf?

Wie bekannt, fällt in dem langen Küstenstriche vom Gariep bis zum Cunene so gut wie gar kein Regen. Die Pflanzen, welche sich trotzdem daselbst zu behaupten wissen, sind auf zwei andere Feuchtigkeits-Quellen angewiesen, einerseits auf das vom Oberlande in den sandigen Flussläufen herabsickernde Grundwasser, anderseits auf den durch Condensation der dichten Seenebel entstehenden reichlichen Tau. Die erstere Quelle führt unter anderen der *Welwitschia* die notwendige Grundfeuchtigkeit zu, die letztere ernährt einige kleinere Gewächse, welche zur Überraschung des Reisenden auf den nackten Gneisfelsen vorkommen.

Die *Wetwitschia* bewohnt die Ränder der Nebenthäler des unteren Swachaub. Sie findet sich auch beim Kuisib und in dem oben erwähnten Dupas, aber immer erst jenseits der Dünenregion. Sie senkt Stamm und Wurzel genügend tief in den sandigen oder steinigen Boden und vermag so mit Hilfe der herabsinkenden Grundfeuchtigkeit zu bestehen. Die Naras, welche zwischen und auf den beweglichen Sanddünen lebt, muss jedoch viel größere Anstrengungen machen, um sich die notwendige Wasserzufuhr zu sichern.

Einige Beobachter, so z. B. Herr Dr. Stapff, welcher kurz vor meinem Besuche der Gegend längere Zeit mit der Untersuchung der in der Nähe befindlichen Kupferminen beschäftigt gewesen war, sind der Ansicht, dass die Nebel-Niederschläge der Naras das notwendige Wasser liefern und führen als Beweis dafür an, dass die Pflanze nur so weit inland vorkomme, als sich diese Nebel erstrecken. Dass heißt aber zwei Erscheinungen in causalen Zusammenhang bringen, welche gar nichts mit einander zu thun haben. Würde die Naras imstande sein, von dem sich aus dem Nebel niederschlagenden Wasser zu leben, so wäre es doch höchst überraschend, dass sie sich nicht über die ganze Dünenküste von Nama- und Damaraland

verbreitet, denn der Nebel tritt dort besonders im Winter gleich mächtig auf. In Angra Pequena z. B. beobachtete ich zweimal hintereinander (13. u. 14. April 1886), dass am Morgen infolge des dichten Seenebels die Dächer tropften und dass der Sand vor dem Hause bis zur Tiefe von 3 cm durchfeuchtet war. Das Vorkommen der Naras ist jedoch, wie wir gesehen haben, räumlich äußerst beschränkt.

Wie soll übrigens auch die Aufnahme des sich während der Nacht an den Ranken ansammelnden Wassers erfolgen? Wir haben gesehen, dass die dicke Außenwand der Epidermiszellen völlig cuticularisirt und mit einem Wachsüberzuge versehen, also für Wasser so undurchlässig wie möglich gemacht ist. Auch die Haare haben cuticularisirte Wände und zeigen also keine Anpassung zur etwaigen Aufnahme atmosphärischen Wassers, wenn ihre Wände auch dünn und nicht völlig undurchlässig für Wasser sind. Hätten sie jedoch die Aufgabe, die Wasserversorgung einer Pflanze zu übernehmen, welche so saftige Früchte in großer Zahl erzeugt, so müssten sie ganz anders gebaut sein.

Nein, diese Haare sind nur ein Schutzmittel gegen übergroße Transpiration, wie ich weiter unten ausführen werde.

Das Wasser, dessen die Pflanze bedarf, kann also nur aus dem Erdboden stammen, und um zu beweisen, dass es auch daher stammt, gestatte man mir, ein wenig zurückzugreifen.

Wie ich schon oben erwähnt habe, erstrecken sich an diesem Teile der Küste weite Dünenfelder landeinwärts. Bei Sandwich-Hafen z. B. steigen die steilen Sandhügel dicht vom Strande aus bis zu 30 und 40 m Höhe auf und dehnen sich dann etwa 30 km weit nach Osten hin bis zum Kuisib. Dort biegt dieser Fluss jetzt von seiner westlichen Richtung nach Norden ab, in früherer Zeit jedoch behielt er dieselbe augenscheinlich bis zum Meere bei und mündete in Sandwichhafen. Der Kuisib ist, wie alle übrigen Flüsse des Landes, ein periodischer Fluss; er führt also nur während und kurz nach der Regenzeit offenes Wasser, und das auch nur in solcher Menge, dass es meistens versiegt, sobald es die Dünenregion des Küstenstriches erreicht. Es sind 20 und mehr Jahre vergangen, ohne dass seine Fluten das Meer erreicht haben. Während solcher Perioden ist der Fluss durch die Dünen, welche infolge der vorherrschenden Südwinde immer weiter nach Norden vorrückten, von seinem frühern Laufe abgedrängt worden und ergießt sich jetzt in die Walfischbai, wenn er nämlich ausnahmsweise einmal »abkommt«, wie man sich dort ausdrückt.

Dagegen behält das unterirdische Wasser, welches in dem tiefen Sande des Flussbettes das ganze Jahr hindurch herabsickert, auch in der Nähe der Küste noch teilweise seine ursprüngliche Richtung bei und drängt sich langsam unter den Dünen fort, der westlichen Abdachung des Landes folgend. Das ist die einzige Erklärung für das Auftreten des süßen Wassers, welches in Sandwichhafen kaum 20 m vom Strande entfernt dicht unter der Ober-

fläche ansteht, und dieses unterirdische Wasser ist es auch, welches das Bestehen der dichten Naras-Vegetation auf dem weiten Dünenfelde im Südwesten des jetzigen Flusslaufes ermöglicht, wobei noch besonders hervorzuheben ist, dass, infolge der nur im Sommer fallenden Regen des inneren Landes, gerade zur Zeit des größten Bedarfes, also während der Fruchtreife, auch die reichlichste Zufuhr dieses Grundwassers stattfindet.

Einen weiteren Beweis dafür, dass die Pflanze unterirdischen Wassers zu ihrem Gedeihen bedarf, giebt uns der Umstand, dass sie erst dort wieder von neuem auftritt (Seite 171), wo der Dupaslauf die Sanddünen erreicht, während die dazwischen liegende, 15 km lange Strecke frei davon ist.

Man geht meistens von der Annahme aus, dass in losem Sande die Grundfeuchtigkeit so lange nach unten sickert, bis sie auf undurchlässige Schichten stößt. Das ist auch für größere Wassermengen richtig, bei geringerem Wassergehalte der Schichten jedoch hört dieser Vorgang nicht nur auf, sondern es tritt das Gegenteil davon ein. Das Wasser steigt, wahrscheinlich infolge der Capillarität, in dem Sande in die Höhe und wird selbst nicht sehr tief gehenden Pflanzen zugänglich. Ja, diese so gehobene Wassermenge ist unter Umständen so bedeutend, dass sie selbst den Menschen nutzbar gemacht werden kann.

Die wenigen Buschmänner, welche nordwestlich von Kuruman, also im östlichen Teile der Kalahari leben, verschaffen sich dieses Wasser dadurch, dass sie an günstigen Orten einen Rohrhalm etwa 2 m tief in den Sand stecken und dann am oberen Ende desselben saugen. Indem sie das aufgesaugte Wasser schnell aus dem Munde in ein nebenstehendes Gefäß entleeren und sofort weiter saugen, vermögen sie in der Stunde 2—4 Liter der köstlichen Flüssigkeit zu sammeln. Der Reisende, welcher etwa noch von ästhetischen Vorurteilen befangen dieses Wasser verschmähen und durch Graben eines Brunnens sich selbst etwas verschaffen wollte, würde aber bitter enttäuscht werden, denn er könnte an derselben Stelle 5 oder 10 m tief in den Sand eindringen, ohne auch nur einen Fingerhut voll zu erhalten.

Selbst in weniger trocknen Strichen, den angrenzenden Teilen des jetzigen »Britisch Betschuanaland«, machten die englischen Truppen bei ihrem Vordringen im Jahre 1885 an einzelnen Stellen ähnliche Erfahrungen. Sie sahen wie sich die Eingebornen aus dem Sande eines trocknen Flussbettes dadurch Wasser verschafften, dass sie aus einer Vertiefung den mit Wasser durchtränkten Sand in ein Gefäß schöpften, wo sich dann nach und nach Wasser und Sand übereinander schichteten. Schnell entschlossen gruben die Soldaten an der Stelle ein metertiefes Loch und setzten eine Tonne mit durchlöchertem Boden hinein, sicher erwartend, dass sich nun das Wasser in der Tonne ansammeln werde. Zu ihrer Verwunderung jedoch blieb das Fass leer.

Es beweisen diese Erfahrungen eben, dass es selbst in dem Boden

der Wüste viel mehr unterirdische Feuchtigkeit giebt, als man gemeinhin annimmt, und wir können daher wohl verstehen, wie es der Naras-Pflanze vermöge ihrer außerordentlich langen Wurzeln möglich ist, das unterirdische Wasser zu erreichen und in dem großartigen Röhren-Systeme ihrer Wurzeln und Ranken den oberirdischen Teilen zuzuführen.

So wichtig jedoch wie die Beschaffung des Wassers ist anderseits auch die sparsame Verwertung desselben für ein Gewächs, welches auf Sanddünen gedeiht, die tagtäglich den Strahlen der Tropensonne[1]) ausgesetzt sind, ohne kaum jemals von Regen durchtränkt zu werden. Während sich andere Cucurbitaceen meistens durch üppige Blattentwicklung auszeichnen, während noch die im Gebiete der Kalahari öfter massenhaft auftretende wilde Melone (*Citrullus vulgaris* Schrad.) sowohl in ihrer bittern wie in ihrer essbaren Varietät reichlich Blätter entwickelt, hat die Naras dieselben völlig aufgegeben. Atmung und Assimilation werden von den grünen Ranken und Dornen übernommen.

Durch die Ausbuchtungen des starken Bastringes, welcher in erster Linie die Ranke gegen Zerreißen und Zerbrechen schützt, werden tiefe und feste Längsfurchen geschaffen, welche das Assimilationsgewebe aufnehmen. Nach außen ist das letztere von dem schwammigen Durchlüftungsgewebe bedeckt, welches die Atemhöhlen der Spaltöffnungen umgiebt. Die durch die letzteren einströmende Luft, welche ja stets äußerst trocken sein wird, hat daher gleichsam erst einen mit Wasser getränkten Schwamm zu durchstreichen, ehe sie an die assimilirenden Zellen gelangt, sodass die in diesen entstehende Wasser-Verdunstung bedeutend herabgemindert wird. Beide aber, das Assimilations- und das Durchlüftungs-Gewebe werden von dem das Ganze umgebenden Mantel, dem Hypoderma, wieder mit Wasser versorgt.

Dass das Hypoderma auch in diesem Falle ein Wasser-Gewebe ist, wie das von Westermaier[2]) für viele andre Pflanzen nachgewiesen wurde, geht deutlich aus der Beschaffenheit seiner Zellen hervor, deren Wände äußerst porös und quellungsfähig sind. Dieser Wasservorrat dient augenscheinlich dazu, den während der heißen Tageszeit in den andern Geweben entstehenden Verbrauch zu decken. Während dann gerade das Assimilations-Gewebe in lebhaftester Thätigkeit ist, dürfte es den Leitbündeln nicht möglich sein, auf so große Entfernungen hin genügende Wassermengen gleichzeitig herbeizuschaffen und durch den Bastring hindurch in das grüne Gewebe hinein zu befördern. In der Nacht hat das Hypoderma ja dann Zeit die Verringerung seines Bestandes von der Wurzel her wieder auszugleichen.

---

1) Das Narasfeld wird vom südlichen Wendekreise durchschnitten.

2) Dr. M. Westermaier, Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebe-Systems. — Pringsheim's Jahrbücher XIV.

Die Epidermis selbst wirkt mit ihrer dicken, cuticularisirten und noch mit Wachs bedeckten Außenwand wie ein Lederüberzug des Organes, welcher den durch direkte Verdunstung entstehenden Verlust dieses Wassermantels so gering wie möglich macht.

Wie schon in dem Abschnitte Anatomie angegeben wurde, erhalten sich die mehrzelligen Haare besonders in den Furchen. Da nur dort die Spaltöffnungen liegen, so tragen die Haare wesentlich dazu bei, den Verkehr der äußern Luft mit derjenigen in den Atemhöhlen und damit auch den Wasserverbrauch herabzumindern.

Die Naras als Nutzpflanze.

Nicht nur für den Botaniker hat die Naras ein so hohes Interesse. Sie ist von der größten Bedeutung für ein kleines Völkchen von Hottentotten, nämlich für die in der Nähe der Walfischbai lebenden Topnars. Noch nicht ganz tausend Seelen mag dieser Namastamm zählen, aber sein Bestehen an und auf diesem Dünenfelde ist einzig und allein durch die Narasfrüchte ermöglicht.

Das halbflüssige Fleisch der reifen Frucht, welches die Farbe der Möhrenwurzel hat, schmeckt süßlich und aromatisch, ähnlich gewissen Melonen; die Samen, welche äußerst ölreich sind, ähneln im Geschmack unsern Haselnüssen. Fleisch und Samen zusammen bilden das wichtigste Nahrungsmittel der Topnars.

Mit der ersten reifen Naras zieht mehr Jubel und Freude in die Herzen dieser Dünenbewohner als je der günstigste Herbst in den lieblichen Geländen des Rheingaues hervorzubringen vermag. So etwa um die Weihnachtszeit beginnt das periodische Leben. Den ganzen Tag liegen sie auf dem Sande und essen von der leckern Frucht, so viel als der Magen nur aufnehmen will. Des Abends giebt es Spiel und Tanz, und des Morgens beginnt die schwere Arbeit des Narasessens von neuem.

Sind die ersten Wochen dieser Freudenzeit vergangen und mehren sich die reifen Früchte so, dass sie sie nicht mehr aufessen können, dann beginnen sie davon Vorrat für die Zeit der Not einzulegen. Der ganze Inhalt der Früchte wird in einen Topf geworfen und eingekocht. Den halbflüssigen Brei gießen sie durch ein aus Gras grob zusammengeflochtenes Körbchen, welches die Samen zurückhält, während das Mus auf dem Sande zu einem flachen Kuchen auseinanderläuft und dort von der Sonne völlig ausgetrocknet wird.

Diesen Kuchen sowol wie die Samen heben sie auf für spätere Zeit, wo es keine frischen Naras mehr giebt. Der Naraskuchen bildet dann mit Wasser aufgekocht eine äußerst nahrhafte Suppe, denn er enthält ja all den Zucker und die Pektinstoffe des Fruchtfleisches; die Samen übertreffen ihres Ölgehaltes wegen noch das Fleisch an Nährwert.

In den letzten Jahren hat man die Samen schon in größeren Mengen

nach dem Kap ausgeführt, wo sie unter dem Namen »*butter-pits*« (Butterkerne) vielfach von der farbigen Bevölkerung gekauft und gleich unsern Nüssen verzehrt werden.

Das frische Narasfleisch verursacht besonders bei demjenigen, welcher es zum ersten Male genießt, eine höchst unangenehme Nachwirkung, nämlich ein entsetzliches Brennen im Rectum. Es ist vorgekommen, dass Bastards, welche als Treiber aus dem Innern des Landes nach der Bai gekommen waren und Narasfrüchte aßen, stundenlang unter ihrem Wagen liegen blieben und sich vor Schmerz im Sande umher wälzten. Die Topnars natürlich, welche von Kind auf an diese Nahrung gewöhnt wurden, sind unempfindlich dagegen geworden.

Beiläufig sei hier erwähnt, dass die Wurzel auch arzneilich verwendet wird. Dieselbe hat einen intensiv bittern Geschmack, und deshalb wahrscheinlich wird sie von den Topnars für ein unfehlbares Mittel gegen Gonorrhoe gehalten.

Zum Schlusse sei noch eine interessante Eigenschaft der Narasfrucht besprochen.

Von verschiedenen Seiten wurde mir während meines Aufenthaltes im Lande die übereinstimmende Mittheilung gemacht, dass der von einer reifen Narasfrucht ausströmende Duft auf Milch die gleiche Wirkung habe wie Kälberlab. Kein Einziger, den ich darnach fragte, zweifelte daran. Sie alle, Eingeborne, Händler und Missionare behaupteten, dass man Milch, welche nur wenige Stunden in einem Zimmer gestanden habe, darinnen sich eine reife Naras befand, nicht mehr kochen könne, ohne dass dieselbe gerinne. Leider war zur Zeit meines dortigen Aufenthaltes die Narasernte vorüber. Da mich diese merkwürdige Geschichte aber auf das höchste interessirte, so setzte ich auf die Beschaffung einiger Naras eine tüchtige Belohnung in Tabak und Kaffee aus.

Als die Leute hörten, zu welchem Zwecke ich die Naras haben wollte, lachten sie über meine Unwissenheit, denn jeder Einzelne von ihnen kannte diese Eigenschaft ja von Kindheit an, aber gelockt durch die Prämie gingen sie und suchten das ganze Narasfeld ab.

Ich hatte infolgedessen die Freude drei ausgewachsene Früchte zu erhalten. Sie waren allerdings noch hart, aber dadurch, dass ich sie bei Tage der Sonne aussetzte, bewirkte ich die Beendigung der Reife, was sich durch ein Weichwerden der Früchte kund giebt. Beim Aufschneiden derselben ließ ich mir von den Leuten bestätigen, dass Farbe, Geruch und Geschmack vollkommen die normal gereifter Naras seien.

Mit Hilfe einiger Reagirgläser und einer Spirituslampe, welche ich glücklicherweise bei mir hatte, machte ich die folgenden Versuche, jeden derselben mehrmals und zwar mit verschiedenen Milchproben wiederholend:

a. Eine Tasse mit Milch und ein Stück der Frucht wurden unter einem darüber gestülpten Topfe erst 6, dann 12 und schließlich 24 Stunden bei Seite gestellt, während eine Probe derselben Milch im Nebenzimmer aufbewahrt wurde. Als die Probe erhitzt wurde, coagulirte keine von allen.

b. Eine Probe frischer Milch mit einem Tropfen des Fruchtsaftes erwärmt: coagulirte sehr schnell.

c. Mit einem Stückchen der Fruchtschale: coagulirte, aber erst nach einiger Zeit.

d. Mit einem Stückchen Ranke: coagulirte nicht.

e. Ein Stückchen Fruchtfleisch wurde in der Sonne getrocknet, bis es zerreiblich war, dann einige Zeit in Milch gelegt und dieselbe erwärmt: sie coagulirte.

f. Ein andres hart getrocknetes Stückchen Fruchtfleisch wurde mit starkem Spiritus [1]) ausgezogen und einige Tropfen davon mit einer frischen Milchprobe erwärmt: sie coagulirte.

g. Etwas Fruchtsaft wurde bis zum Sieden erhitzt. Milch mit diesem Safte versetzt vertrug das Aufkochen ohne zu coaguliren.

h. Das gleiche negative Resultat wurde erhalten, wenn ich statt des Saftes etwas Fruchtfleisch in gleicher Weise behandelte.

i. Eine Probe frischer Milch wurde mit einem Stückchen Fleisch einer unreifen Naras, welche hart und innen noch weiß und bitter war, erwärmt: sie coagulirte nicht.

k. Ein Stückchen des eingedickten Naras-Kuchens wurde im Wasser aufgeweicht und mit einer Milchprobe erwärmt: sie coagulirte nicht.

Hieraus folgt:

1. Das Fleisch der reifen Narasfrucht enthält einen Stoff, welcher das Kasein der Milch beim Erwärmen fällt. (Versuch b.)
2. Der coagulirende Stoff ist nicht flüssig, also nicht identisch mit dem das Aroma der Früchte bedingenden Stoffe. (Versuch a und e.)
3. Er ist löslich in 60 procentigem Alkohol. (Versuch f.)
4. Der Fruchtsaft verliert seine coagulirende Eigenschaft durch Erhitzen auf 100° C. (Versuch g und k.)
5. Dieser Stoff findet sich nur im Fleische und Safte der reifen Früchte, in geringerem Grade auch in den daran grenzenden Teilen der Fruchtschale (c). Er ist nicht enthalten in den Ranken der Pflanze (d) und auch nicht in der unreifen Frucht (i), sondern entwickelt sich erst während des letzten Stadiums der Reife.

---

1) Allerdings nur etwa 60 % stark, denn mir stand dabei nichts anderes als franz. Cognac zur Verfügung.

6. Dieser Stoff ist nicht identisch mit dem Bitterstoffe, welchen Wurzel, Stengel, Ranke, Fruchtschale und unreife Frucht enthalten (d und i).

Das Ergebnis dieser Proben war in sofern zufriedenstellend, als es den Irrtum der Walfischbai-Anwohner aufklärte.

Wie ich zur Erläuterung seiner Entstehung anführen muss, kann in der Nähe der Niederlassung kein Vieh gehalten werden, da es dort nicht einen Grashalm giebt. Die nächste Stelle, wo einige Kühe und Schafe genügende Nahrung finden, ist Wortel, etwa 10 km südöstlich davon. Von dort her bringen die Hirtenjungen den Weißen an der Bai jeden Morgen die Milch. Da nun während der Naraszeit die Hirten natürlich eben so wie ihre völlig freien Brüder im Genusse der Frucht schwelgen, so wird es wohl nur allzu oft vorkommen, dass sich an den Händen der Hirten und somit auch an den Gefäßen, in denen die Milch gesammelt wird, Spuren des Narassaftes einfinden und in die Milch geraten, welche dann also das Kochen nicht mehr verträgt. Dass der Duft der Naras aber diese Wirkung habe, ist eine Fabel.

Ich nahm etwas des Narassaftes, den ich mit Alkohol versetzte, um ein Verderben zu verhindern, mit nach Kapstadt und fand hier durch Versuche die coagulirende Wirkung des Saftes = 1600, dabei die von F. Soxhlet vorgeschlagene Zeit von 40 Minuten und die Temperatur von 35° C. der Berechnung zu Grunde legend.

Über die Natur des coagulirenden Stoffes vermag ich noch nichts Genaueres anzugeben. Der Umstand, dass die Wirkung desselben durch Siedehitze zerstört wird, scheint für ein Ferment zu sprechen, die bisher bekannten unorganisirten Fermente werden jedoch durch Alkohol gefällt und nicht gelöst.

Schlusswort.

Hiermit schließe ich die Betrachtung dieses Gewächses. Zwar ist die Naras vom botanischen Standpunkte aus nicht ganz so merkwürdig wie ihre Nachbarin, die wunderbare *Welwitschia*, dennoch bietet sie des Interessanten genug.

Nicht allein die isolirte Stellung, welche diese Pflanze dem Habitus und den Geschlechts-Organen nach in ihrer Familie einnimmt, macht sie dem Forscher so bemerkenswert, sondern das geschieht noch viel mehr durch die höchst mannigfaltigen anatomischen Einrichtungen bei einem doch morphologisch so einfach gegliederten Pflanzenkörper, Einrichtungen, vermöge deren die Naras aber auch im Stande ist, auf einem regenlosen Dünenfelde üppig zu gedeihen und einen ganzen Volksstamm mit Nahrung zu versorgen.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. Männliche Blüte, aufgeschlitzt und ausgebreitet. Nat. Gr.

Fig. 2. Zweigstück einer weiblichen Pflanze. Die vordere Hälfte des Kelchrandes und zwei Blumenblätter sind weggeschnitten, um die rudimentären Staubgefäße und den Stempel zu zeigen. Nat. Gr.

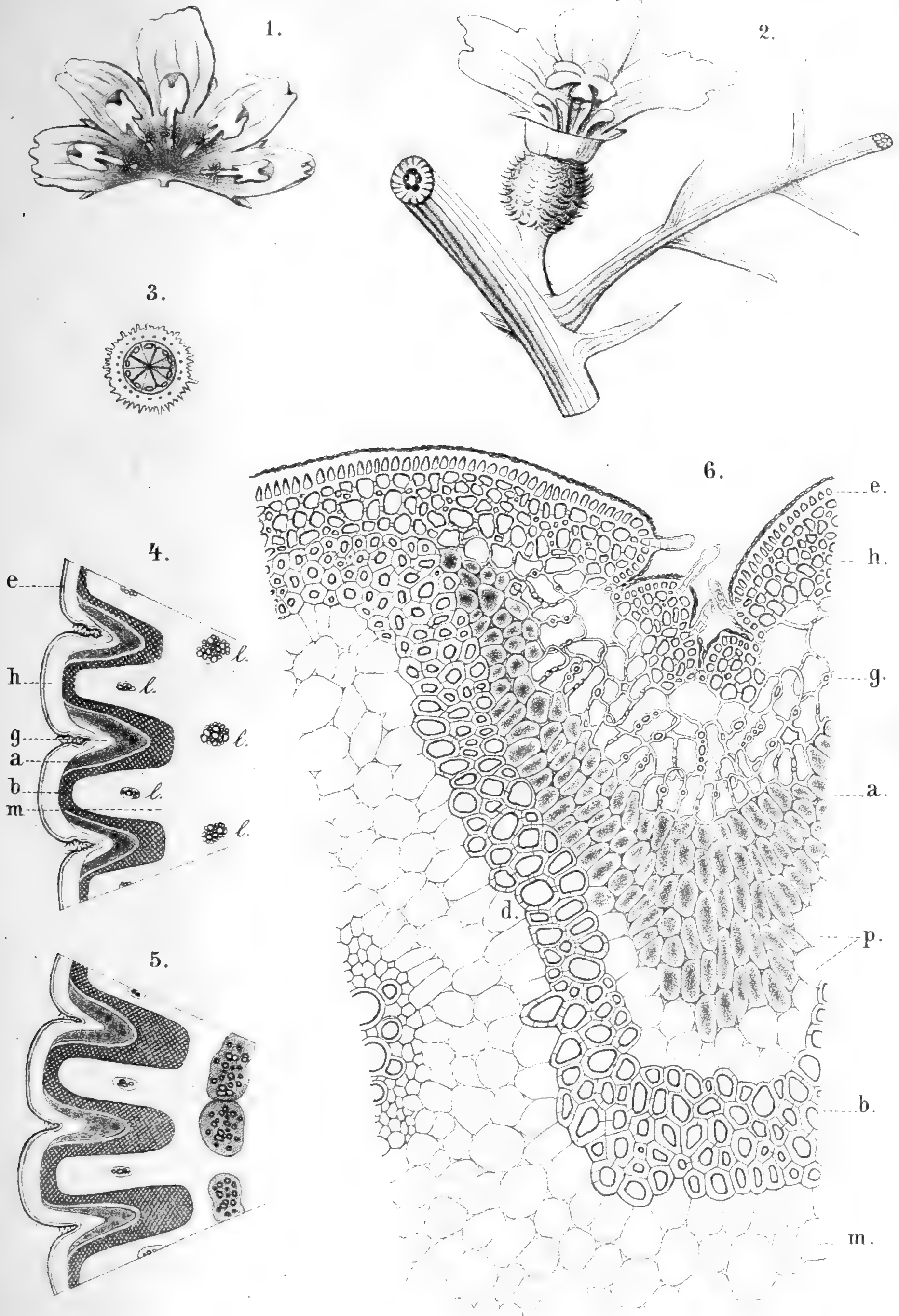
Fig. 3. Querschnitt des Fruchtknotens. Nat. Gr.

Fig. 4. Teil des Querschnittes durch einen einjährigen Trieb. *e* Epidermis; *h* Hypoderma; *g* Schwammiges Gewebe mit Gürtelkanälen; *a* Assimilationsgewebe; *b* Bastring; *m* Mark; *l* Leitbündel. Vergr. 20 Mal.

Fig. 5. Teil des Querschnittes einer 2jährigen Ranke. Vergr. 10 Mal.

Fig. 6. Teil von Fig. 4, stärker vergrößert (125 Mal), *p* Parenchymscheide; *d* Durchgangsstellen.

Inhalts-Übersicht.


1.
2.
3.
4.
e
h
g
a
b
m
l.
l.
l.
l.
l.
5.
6.
e.
h.
g.
a.
d.
p.
b.
m.

Die Flora des deutschen ost-asiatischen Schutzgebietes

von

K. Schumann.

Nachdem die deutsche Reichsregierung größere Gebiete in Afrika und Ost-Asien unter ihren Schutz gestellt hat, ist es auch die Pflicht der deutschen Wissenschaft geworden, sich mit der Pflanzenwelt dieser Länder genauer zu befassen und nach dem Beispiele der Engländer dahin zu streben, dass wir in der Zukunft unsere Kolonialfloren besitzen, wie jene. Schon vor dem Beginne der deutschen Kolonialpolitik haben deutsche Sammler aus jenen Gegenden recht nennenswerte Beiträge zur Kenntnis ihrer Floren geliefert; ich erinnere nur Buchholtz, Buchner, Pechuel-Lösche, Soyaux, vor allen aber an die reiche Ausbeute, welche die Gazellen-Expedition durch die eifrigen Bemühungen Naumann's nach Deutschland brachte. Durch Kuntze[1]), besonders aber durch Engler[2]) und die Botaniker, welche letzterer für die Bearbeitung der Naumann'schen Pflanzen zu gewinnen wusste, sind die Sammlungen größtenteils durchgearbeitet und die Resultate bereits veröffentlicht worden.

Für die Flora der deutschen ostasiatischen Schutzgebiete haben wir nun in der neueren Zeit zwei Sammlungen erhalten, welche einen nicht unerheblichen Beitrag zu der botanischen Erforschung dieser Länder liefern. Die erste umfangreichere aus ungefähr 300 Nummern bestehende verdankt das Königliche botanische Museum dem Director der Neu-Guinea-Compagnie, Herrn v. Hansemann. In hochherziger Weise hat er die gesamte botanische Ausbeute einer wissenschaftlichen Expedition, welche von Dr. Hollrung zusammengebracht wurde, diesem Institute überwiesen. Sie enthält nicht bloß das erwähnte getrocknete Material, welches fast durchweg in gutem Zustande hier angekommen ist, sondern umfasst auch eine große Anzahl von losen, trocknen oder in Alkohol konservirten Früchten, Samen, großen Blütenständen von Scitamineen, Palmen und Pandanaceen und end-

---

1) O. Kuntze, Plantae Pechuelianae Hereroenses in Jahrb. des Berliner bot. Gartens IV, 260.

2) Engler in Jahrb. VII, 444; Kränzlin l. c. 444; Hackel l. c. VI, 95; Karl Müller l. c. V, 76; Böckeler l. c. 89; Köhne l. c. 95.

lich eine umfangreiche Holzsammlung. Für dieses Geschenk den Dank des Königlichen Museums öffentlich aussprechen zu können, ist mir eine angenehme Pflicht. Leider bin ich nicht im Stande gewesen, über alle Fundorte sichere Nachrichten zu erlangen; doch stammen die Pflanzen, so viel ist gewiss, durchweg aus Kaiser-Wilhelmsland. Bis n. 175 dürften wohl fast sämtliche aus der näheren oder weiteren Umgebung von Finschhafen entnommen sein, doch ist auch einiges vom Augusta-Fluss darunter; die höheren Nummern sind wahrscheinlich aus den Gegenden von Hatzfeldhafen.

Die zweite Sammlung, die nur wenige Objekte aus Kaiser-Wilhelmsland umfasst, die vielmehr größtenteils von den Marschalls- und Karolinen-Inseln herstammt, hat Finsch im Auftrage und mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften gemacht. Er hat auf folgenden Inseln gesammelt: Butaritari, Tarawa, Nawodo, Marakai, welche die Gilbert-Inseln bilden, auf Mili, die im Ratak-Archipel liegt, auf Jaluit und Ebon, die zum Ralik-Archipel gezählt werden. Außerdem finden sich noch eine verhältnismäßig große Zahl von Pflanzen in der Sammlung, welche aus Kuschai und Ponapé stammen. Diese machen zwar einen Teil der Karolinen aus und dürften somit wohl den Spaniern gehören; ich habe sie aber trotz dieser politischen Bedenken doch in meiner Aufzählung berücksichtigt, weil sich die Flora dieser Inselchen auf das engste an die der Marschalls-Inseln anschließt. Wie ich bereits oben erwähnte, sind bis jetzt nur sehr wenige Pflanzen aus deutschen Gebieten von Neu-Guinea bekannt; eine größere Anzahl hat Naumann auf den benachbarten deutschen Inselgruppen Neu-Hannover, Neu-Mecklenburg und Neu-Pommern gesammelt. Sie sind von Engler [1]) bearbeitet worden und die Originale, welche sich im Königlichen botanischen Museum befinden, habe ich sehr oft zum Vergleiche benutzt. Die genannten Inseln sind bereits viel früher von Gaudichaud und Lesson besucht worden, welche an Kunth von ihrer Ausbeute mitteilten. Diese Pflanzen sind ebenfalls an unser Museum übergegangen, und ich werde an einzelnen Orten Gelegenheit haben, derselben Erwähnung zu thun. Über die Flora der Marschalls-Inseln sind mir zusammenhängende Veröffentlichungen nicht bekannt, auch scheint systematisch auf ihnen noch nicht gesammelt worden zu sein.

Die Flora von Neu-Guinea hat in der neueren Zeit eine viel eingehendere Untersuchung erfahren, als früher. Die ersten Sammlungen wurden von Holländern gemacht, und zwar scheint Zippelius der erste gewesen zu sein, der eine recht beträchtliche Ausbeute von der Westseite der Insel den niederländischen Botanikern zur Verfügung stellte. Blume und Miquel haben viele neue Gattungen und Arten daraus beschrieben, diese scheinen auch fast ausschließlich von letzterem in seiner Flora indico-batava für das

---

1) Engler l. c.

in Rede stehende Gebiet benutzt worden zu sein. Nicht minder belangreich ist das Material, welches Teismann aus derselben Gegend und aus den nordwestlichen Distrikten der holländischen Besitzungen gewann. Er teilte es Scheffer mit, welcher[1]) seine Beobachtungen in den Annales du jardin de Buitenzorg bekannt machte.

In noch viel ausgedehnterem Maßstabe wurde das englische Gebiet durchforscht. Zuerst waren einige Missionäre, hauptsächlich im Süden an einzelnen Punkten thätig, dann rüsteten die australischen Staaten wiederholt wissenschaftliche Forschungsexpeditionen aus, die in verschiedenen Distrikten der englischen Besitzungen, aber auch zum Teil in der Astrolabe Kette, welche Deutschland gehört, sammelten. Alle von den Engländern zusammengebrachten Pflanzen wurden von dem Baron Ferd. von Müller[2]) bearbeitet und in einzelnen Heften unter der Bezeichnung Notes on Papuan plants veröffentlicht. Derselbe ausgezeichnete Forscher ist gegenwärtig damit beschäftigt, die Dikotyledonen der Forbes'schen Expedition zu behandeln, während Ridley die Monocotyledonen bereits erledigt hat.

Neben Holländern und Engländern haben die Italiener wesentlich an der Erweiterung unserer Kenntnisse über die Papuanische Flora mitgearbeitet. Die reichsten Schätze, welche überhaupt ein Forscher von Neu-Guinea gewonnen hat, dürfte wohl Beccari davon getragen haben. Leider ist nnr ein kleiner Teil der Familien bis jetzt behandelt worden[3]); aber schon aus diesen können wir schließen, dass sich nach der vollkommenen Bearbeitung der Beccari'schen Pflanzen die Zahl der von Neu-Guinea bebekannten Arten gegen den heutigen Stand mindestens verdoppeln wird. Der Reisegefährte Beccari's, Baron d'Albertis, sammelte während seiner Expedition am Fly River auch einige Pflanzen. Ein Teil derselben ist bereits von F. v. Müller in seinen Publikationen bekannt gemacht worden, ein anderer Teil, der in Beccari's Besitz gekommen ist, harrt noch der genaueren Veröffentlichung[4]). Ich habe nun einen Census sämtlicher Pflanzen von Neu-Guinea sowie der großen umliegenden Inseln aufzustellen versucht und schätze die Zahl der bis jetzt von dort bekannten Pflanzen auf 12—1300. Bei der Bestimmung meiner Sammlung musste natürlich diesen die größte Beachtung geschenkt werden. Um die Verbreitung der Gewächse, welche in unseren Schutzgebieten vorkommen, gehörig übersehen zu können, habe ich alle die Orte bei jeder Art aufgeführt, von der sie bisher bekannt worden ist. Außerdem habe ich auch die weitere Verbreitung in den benachbarten Gebieten angegeben, sofern

1) Scheffer, Enumeration des plantes de la Nouvelle-Guinée in Annales du jardin de Buitenzorg I, 1.

2) Müller, Notes on Papuan plants I u. II.

3) Beccari, Malesia vol. I u. II.

4) Ein kurzes Verzeichnis ist von Beccari in der Reisebeschreibung von d'Albertis mitgeteilt.

dies nicht schon von ENGLER in seiner Aufzählung der NAUMANN'schen Pflanzen geschehen ist.

Den größten Teil der Sammlungen habe ich selbst bestimmt und später mit den im Herbarium von Kew und Leyden aufbewahrten Pflanzen verglichen. Die Cyperaceen hat Herr BÖCKELER, die Pandanaceen hat Herr Graf zu SOLMS-LAUBACH zu bestimmen die Güte gehabt, wofür ich beiden hier meinen besten Dank ausspreche. Die Palmen wird später Herr BECCARI untersuchen, mit den Cucurbitaceen und Melastomaceen ist gegenwärtig Herr COGNIAUX beschäftigt; es harren nur noch die Orchidaceen eines kundigen Kenners.

Filices[1]).

Diplazium silvaticum Sw. Syn. Fil. 92 Neu Guinea: HOLLRUNG n. 126.

Polypodium phymatodes Linn. Mant. 360. Gilbert-Inseln: JENSEN (F. v. Müller Pap. not. I. 59).

Pandanaceae.

Revidirt von Prof. Grafen zu SOLMS-LAUBACH.

Pandanus Kurzianus Solms in Linnaea XLII. 4. Bougainville Salomons-Inseln: NAUMANN (Graf zu SOLMS-LAUBACH in Engl. Jahrb. VII. 445; Neu-Guinea Soron: BECCARI (Graf zu SOLMS-LAUBACH in Ann. jardin Buitenzorg III. 90).

P. dubius Spreng. Syst. veget. III. 897. Neu-Hannover Westseite Cap Queen-Charlotte (Graf zu SOLMS-LAUBACH in Engl. Jahrb. l. c.); Neu-Guinea Soron: BECCARI (Graf zu SOLMS-LAUBACH in Ann. jard. Buit. III. 94); Humboldt-Bay: TEYSMANN (SCHEFFER in Ann. jard. Buit. I. 54).

P. spec. nova aus der Gruppe des foetidus. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 280.

P. subumbellatus Becc. in Ann. jard. Buit. III. 96. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 168; Aru-Inseln: BECCARI.

P. Beccarii Graf zu Solms-Laubach in Ann. jard. Buit. III. 97. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 154; Aru-Inseln Giabu Lengan: BECCARI.

P. spec. aus der Gruppe von P. fascicularis. Jaluit Ralikkette: FINSCH.

Anmerkung. Von Neu-Guinea liegt unter n. 175 noch eine sehr merkwürdige Form vor, welche nach Aussage des Herrn Monographen einen neuen Typus oder eine neue Gattung repräsentirt, über die später bei genügendem Material weiteres mitgeteilt werden wird.

Freycinetia scandens Gaud. in Freyc. Voy. de l'Uran. bot. 432. 42. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 218; Doré: TEYSMANN (SCHEFFER Pl. Nouv.-Guin. 55); Neu-Hannover: NAUMANN (Graf zu SOLMS-LAUBACH in Engl. Jahrbücher VII. 446).

F. insigni aff. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 278; Andar: BECCARI (Graf

1) Da die Farnkräuter der NAUMANN'schen Pflanzen noch nicht veröffentlicht sind, so muss ich ihre Bestimmungen hier weglassen.

zu SOLMS-LAUBACH Ann. jard. Buitenz. III. 101; auch vom Fly-River: D'ALBERTIS.

Potamogetonaceae.

Cymodocea rotundata Aschs. et Schwft. Verh. naturf. Freunde Berlin 1870. Neu-Mecklenburg: NAUMANN.

Halodule uninervis Aschs. Neu-Mecklenburg Süd-West-Küste: NAUMANN.

Hydrocharitaceae.

Enhalus acoroides Steud. Nom. I. 554. Neu-Guinea Segaar-Bay: NAUMANN.

Thalassia Hemprichii Aschs. in Peterm. Mittheil. 1871. p. 242. Neu-Hannover: NAUMANN.

Araceae.

Pothos insignis Engl. in Bull. soc. Tosc. di Ort. 1879 p. 276, in Becc. Malesia I. 263. t. 17. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 161 (bestimmt von ENGLER).

Findet sich auch in Borneo.

P. papuanus Engl. Bull. etc. 267, in Becc. l. c. 16. fig. 5—7. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 129, 248; Mac Clure Bay: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 447).

Epipremnum mirabile Schott Gen. Ar. t. 79. Neu-Hannover an Cap Queen Charlotte: NAUMANN (ENGL. l. c.).

Flagellariaceae.

Flagellaria indica L. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 73; sonst vom Fly-River D'ALBERTIS (F. v. MÜLLER Papuan not. 73), Neu-Hannover Süd-Küste NAUMANN (ENGLER l. c. 448).

Commelinaceae.

Commelina undulata R. Br. Prodr. 270. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 37; Port Moresby, Darnley-Insel: GOLDIE und MACFARLANE (F. v. MÜLLER Pap. not. 45).

Verbreitet in Süd-Asien.

Cyanotis uniflora Hassk. Commel. Ind. 104. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 128.

Pollia macrophylla Benth. Fl. Austr. VII. 90: Bougainville Salomons-Inseln: NAUMANN (ENGLER l. c. 448).

Liliaceae.

Dianella ensifolia Redout. Liliac. t. 1. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 228; Cloudy Mountains, Lorne Range: BRIDGE (F. v. MÜLLER Pap. not. II. 17).

Verbreitet von den Mascarenen durch Sumatra bis China und zu den Mariannen.

Cordyline terminalis Kth. Act. Acad. Berol. 1820. p. 30, Enum. V.

27. Neu-Guinea: Hollrung n. 24; Fly-River; d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 30); Neu-Mecklenburg Süd-Küste: Naumann.

Amaryllidaceae.

Eurycles amboinensis Loud. Encycl. t. 242. Neu-Guinea: Hollrung n. 246; Fly-River: d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 73).

Verbreitet von Java durch die Molukken nach den Philippinen und bis nach Queensland.

Crinum Bakeri Schumann.

Foliis lineari-lanceolatis marginatis ad marginem laevissimis subundulatis mediocribus; tubo gracili angusto subcurvato; perigonio rubro; laciniis limbi anguste linearibus acutis tubo longioribus; staminibus laciniis paulo brevioribus, antheris maximis anguste linearibus.

Blätter 17—35 cm lang, 3—4 cm breit, die Nerven in der Mitte 1—1,5 mm von einander abstehend. Die Perigonröhre 4—6 cm lang, wenig über 1 mm im Durchmesser, oben sich etwas erweiternd; Perigonabschnitte 6—7,5 cm lang, ca. 6 mm breit. Filamente 5—6 mm lang, Antheren 2,5 cm lang.

Milli, Marschalls-Inseln: Finsch.

Diese Pflanze wurde mir von Herrn Baker in Kew als neu erklärt. Leider ist sie nur fragmentarisch bekannt, doch sind die vorliegenden Blüten und Blätter schon genügend, um sie von den Verwandten zu unterscheiden. Es kommen nach Baker in Betracht C. Cumingii Bak. Gard. Chron. 1878, p. 72 und C. Balfourii Bak. in Bot. Mag. t. 6570. Von jener ist sie durch die zolllangen Antheren, von letzterer durch die schmal linearen Antheren und durch die Blütenfarbe verschieden. Die großen Antheren hat sie mit Cr. macrantherum Engl. in Jahrb. l. c. gemein; sie unterscheidet sich aber schon ganz wesentlich durch die viel kleineren Blätter und Blüten.

Crinum macrantherum Engler in Jahrb. VII. 449. Neu-Mecklenburg Süd-Küste, Neu-Hannover Süd-Küste: Naumann.

Dioscoreaceae.

Dioscorea sativa L. Spec. pl. 1463. Hollrung n. 159; Ponape, Kuschai Ualan Karolinen: Finsch.

Hollrung sandte unter n. 247 auch Früchte, die wahrscheinlich derselben Art angehören.

Taccaceae.

Tacca pinnatifida Forst. Pl. escul. 59 excl. syn. Neu-Guinea: Hollrung n. 277; Süd-Ost-Küste: Chalmers, (F. v. Müller Pap. not. II. 18); Neu-Mecklenburg Port Sulphur Naumann; Port Praslin: Lesson; Bougainville-Insel: Naumann (Engler in Jahrb. VII. 449).

Zingiberaceae.

Costus Potierae F. v. Müller Frag. phytogr. IV. 164. Neu-Guinea: Hollrung n. 100, 261.

Findet sich noch in Queensland.

Tapeinochilus pungens Miq. in Ann. Mus. Lugd. Bat. IV. 101. t. 4. Neu-Guinea: Hollrung n. 290; Katau-River: Reedy, Baxter River: Macfarlane (F. v. Müller Pap. not. 13); Neu-Hannover: Naumann.

Von der Insel Ceram bis Queensland zerstreut, wenn die australische Pflanze mit der MIQUEL'schen Art übereinstimmt.

Zwei andere Zingiberaceae sind nicht vollständig genug, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

Sonst sind noch in den deutschen Schutzgebieten nachgewiesen:

Alpinia nutans Rosc. in Trans. Linn. soc. VIII. 346. Neu-Hannover Cap Queen Charlotte, Bougainville Salomons-Inseln: NAUMANN (ENGLER l. c. 449).

Curcuma longa Linn. Spec. pl. ed. I. 3. Neu-Hannover Süd-Küste: NAUMANN (ENGL. l. c.).

Marantaceae.

Clinogyne dichotoma Salisb. in Trans. hort. soc. Lond. I. 276. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 194; Mac Clure-Bay: NAUMANN (ENGLER l. c. 449); Fly River: D'ALBERTIS (F. v. MÜLLER Pap. not. II. 17).

Cyperaceae.

(Bestimmt von BÖCKELER.)

Fimbristylis Novae Britanniae Böckl. l. c. 92. Neu-Pommern Nord-Ost-Küste: NAUMANN.

F. glomerata Nees, Fl. Bras. Cyp. 77. Gilberts-Inseln: JENSEN (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 59).

Cyperus auricomus Sieb. β. microstachyus Böckl. Neu-Guinea: HOLLRUNG ohne Nummer.

C. racemosus Retz. Observ. VI. 20. Forma spiculis bifloris Böckl. Kaiserin Augusta-Fluss: HOLLRUNG n. 270.

C. cylindrostachyus Böckl. in Linnaea XXXVI. 383. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 150.

Sonst ist noch beobachtet:

C. polystachyus Rottb. Gram. 39. t. 11. fig. 1. Westliches Neu-Hannover: NAUMANN (BÖCKL. in ENGLER's Jahrb. V. 89).

C. pennatus Lam. Illustr. I. 144. Neu-Hannover: NAUMANN (BÖCKL. l. c. 91). (Auch auf den Louisiaden (Dixons Bay: Bridge F. v. MÜLLER Pap. not. II. 34).

C. Novae Hannoverae Böckl. l. c. 91. Neu-Hannover: NAUMANN.

Gramineae.

Paspalum scrobiculatum Linn. Mant. I. 29. β. orbiculare Hack. in ENGL. Jahrb. VI. 233. Nawodo Gilberts-Inseln: FINSCH.

Anmerkung. Die Pflanze wird von F. v. MÜLL. (Pap. not. II. 35) vom Strickland River: BAEUERLEN angegeben; ob sie die typische Form oder die Varietät ist, bleibt unsicher.

P. Zollingeri Steud. Syn. I. 28. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 103.

Anmerkung. Scheint von P. scrobiculatum L. kaum verschieden.

Panicum sanguinale Linn. Spec. ed. II. 84. Ponapé Karolinen: FINSCH; Port Moresby: MACFARLANE u. GOLDIE (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 57). Var. humifusum Hack. in ENGL. Jahrb. VI. 233. Neu-Hannover: Süd-West-Küste: NAUMANN.

P. foliosum R. Br. Prodr. 191. Neu-Guinea: Hollrung n. 83, P. Moresby (F. v. Müller Pap. not. I. 74 ?).

In Queensland und Neu-Süd-Wales; wenn P. Petiveri Trin. Spec. Gram. t. 176 wirklich hierher gehört, so ist diese Art beträchtlich weiter verbreitet.

P. pruriens Trin. Spec. t. 92; Blanche-Bay Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg: Naumann (Hack. l. c. 234).

P. ambiguum Trin. Mem. Ac. St. Petersb. VI. sér. III. 243. (Urochloa paspaloides Presl. Pl. Haenk. I. 318). Neu-Hannover: Naumann (Hack. l. c. 234).

P. neurodes Schult. P. Roxburghianum A. Br. in App. sem. ind. hort. Berol. 1855. Neu-Hannover (Hack. l. c. 235).

Lepturus repens R. Br. Prod. I. 207. Neu-Hannover: Naumann (Hack. l. c. 247); Gilbert-Inseln: Jensen (F. v. Müller Pap. not. I. 59).

Pterotis latifolia Ait. Hort. Kew. I. 85. Neu-Mecklenburg Blanche-Bay: Naumann (Hack. l. c. 237.), Parkinson (F. v. Müller Pap. not. II. 29).

Oplismenus compositus Beauv. Agrost. 54. Neu-Guinea: Hollrung n. 104; Doré: Richard; Fly-River d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 31, 74); Ponapé Karolinen: Finsch.

Pennisetum macrostachyum Trin. in Mem. Ac. St. Petersb. VI. sér. III. 177. Neu-Guinea: Hollrung n. 30; Cloudy Mountains: Bridge, Aroa River: Armit (F. v. Müller Pap. not. II. 19); Neu-Hannover, Neu-Pommern heerdenweise in der Blanche-Bay am Vulkan Kambiu: Naumann (Hack. l. c. 236).

Von Java durch die Molukken bis zu den Philippinen verbreitet.

Stenotaphrum subulatum Trin. Mem. Ac. St. Petersb. VI. sér. III. 190. Neu-Guinea Mac Clure-Bay: Naumann (Hack. l. c. 237); Nawodo Gilbert-Inseln: Finsch.

St. americanum Schrank in Hort. Monac. t. 98. Jaluit Ralikkette: Finsch.

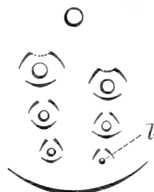
Coix lacryma L. Spec. 1378. Neu-Guinea: Hollrung n. 140; Fly-River: d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 31); Neu-Hannover, Neu-Pommern, Blanche-Bay und auf dem Gipfel des Vulkans Kambiu: Naumann (Hack. l. c. 237).

Imperata arundinacea Cyr. var. Koenigii Benth. Fl. Hongk. 419. Neu-Pommern Blanche-Bay: Naumann (Hack. l. c. 238), wahrscheinlich dieselbe Form ist bekannt von Süd-Ost-Neu-Guinea: Chalmers, Bessel-Insel: Bridge (F. v. Müller Pap. not. II. 20).

Saccharum spontaneum Linn. Mant. II. 183. Yule-Insel: Macfarlane, Doré: A. Richard (F. v. Müller Pap. not. I. 46); Ponapé Karolinen: Finsch.

Ophiurus corymbosus Gärtn. Fruct. III. 3. t. 181. Var. Neo-Guineensis Schumann: vagina et lamina foliorum utrinque pilosa, gluma exteriore non tuberculata minute 4- vel 5- seriatim foveolata. Neu-Guinea: Hollrung n. 273.

Diese interessante Gramine e ist dadurch ausgezeichnet, dass die Ähren in Büscheln aus den Achseln der oberen Blätter hervorbrechen; an unserem Exemplare sind es deren 5 und 8. Sie sind wickelförmig angeordnet, jede wird von einem adossirten, an der Spitze eingeschnittenen oder bis fast aus den Grund getheilten Blatte umgeben. Die Axe, welche mit der Ähre endet, besitzt noch einen Knoten, an welchem ein langscheidiges Blatt befestigt ist, dessen kurze Spreite nach vorn gerichtet ist; die einblütigen Ährchen stehen median, abwechselnd vorn und hinten an der Spindel befestigt. In jedem Büschel ist die letzte Ähre nicht entwickelt, sondern zu einem dunkelge-



färbten Spitzchen verkümmert (*l*); das basale dorsale Blatt aber ist noch vorhanden, so dass ich in dem von mir untersuchten 5 ährigen Blütenstande 12 pfriemförmige Blattteile zählte.

Ischaemum muticum L. Spec. 1487. Neu-Mecklenburg: Naumann (Hack. l. c. 238); Ponapé Karolinen: Finsch.

I. digitatum Brongn. in Dup. voy. 70. t. 13. Neu-Hannover: Naumann (Hack. l. c. 238).

Andropogon australis Spreng. Syst. I. 287. var. laeviramis Hack. msc. in hb. Berol. Neu-Guinea: Hollrung n. 274.

A. aciculatus Retz. Obs. V. 22. Waigheou (Miquel Fl. Ind.-Bat. III. 491); Ponapé Karolinen: Finsch.

Verbreitet durch ganz Süd-Asien bis China und zu den Sandwich-Inseln.

Apluda mutica L. Spec. 82. Neu-Guinea Kaiserin Augusta-Fluss: Hollrung n. 272; P. Moresby: Macfarlane (F. v. Müller Pap. not. I. 46).

In Vorderindien, dem malayischen Archipel bis zu den Philippinen und vielleicht bis Neu-Süd-Wales.

Anthistiria australis Rob. Br. Prod. I. 200. Neu-Guinea Kaiserin Augusta-Fluss: Hollrung n. 275; Yule-Insel: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 35).

Verbreitet vom Cap durch Vorder-Indien, den malayischen Archipel bis Japan.

Eleusine indica Gärtn. F. I. 8. Neu-Guinea: Hollrung n. 88; Süd-Ost-Küste: Armit (F. v. Müller Pap. not. II. 20); Neu-Hannover, Neu-Britannien Blanche-Bay: Naumann (Hack. l. c. 245).

Phragmites Roxburghii Nees in Nov. Act. Nat. Cur. XIX. suppl. 173. Neu-Mecklenburg: Naumann (Hack. l. c. 245); Ruk Karolinen-Inseln, Kuschai Karolinen-Inseln: Finsch.

Centotheca lappacea Desv. in Journ. bot. 1813 p. 70. var. biflora Benth. Fl. Austr. VII. 641. Neu-Hannover: Naumann (Hack. l. c. 246); Kuschai Ponapé Karolinen-Inseln: Finsch. Von Neu-Guinea wird sie erwähnt durch Miq. Fl. Ind.-Bat. III. 399, Scheffer Pl. Nouv.-Guin. in Ann. Buitenz. I. 60, F. v. Müller Pap. not. I. 31.

Piperaceae.

Piper methysticum Forst. Plant. escul. 76. Neu-Guinea: Hollrung n. 135, Miclucho Maclay (Scheff. Journ. Buitenz. I. 51).

Verbreitet in Polynesien bis zu den Sandwich-Inseln.

P. Betle L. Spec. 28. Neu-Pommern: Finsch.

Von den Philippinen und Süd-China bis Ceylon und Vorder-Indien verbreitet; in Bourbon und Madagaskar wohl kultivirt, wie sonst an vielen Orten des Verbreitungsgebietes und gegenwärtig auch in Guadeloupe und Trinidad.

Peperomia pallida A. Dietr. Spec. I. 153. Ebon (Boston) Ralik-Inseln: Finsch.

Otahiti, Samoa- und Sandwich-Inseln.

Casuarinaceae.

Casuarina equisetifolia Forst. Gen. pl. austr. 103. Fig. 52. Neu-Guinea: Hollrung n. 233; Segaar-Bay und Mac Clure-Bay auf Neu-Guinea, Salomons-Inseln Westküste: Naumann (Engler in Jahrb. VII, 450), sonst von Neu-Guinea erwähnt: Miq. Fl. Ind. Bat. I (1) 874; F. v. Müll. Pap. not. I. 12.

Urticaceae.

Fleurya ruderalis Gaud. Uran. 497. Jaluit Ralikkette: Finsch; Neu-Guinea: Guillon (Wedd. in DC. Prodr. XVI [1] 74).

Procris pedunculata Wedd. in DC. Prodr. XVI (1) 191 (Procris cephalida Commers. in Poir. Encycl. IV. 629) Ebon Ralikkette: Finsch.

Verbreitet von den Mascarenen bis zu den Gesellschafts-Inseln.

Elatostema integrifolium Wedd. in DC. l. c. 179. Neu-Guinea: Hollrung n. 222.

In den bengalisch-burmanischen Grenzgebieten und auf Java.

Boehmeria platyphylla G. Don in Prodr. fl. Nepal. 60. η. Celebica Wedd. in DC. l. c. 211. Neu-Guinea: Hollrung 98.

In vielen Varietäten von West-Afrika über die Mascarenen, Vorder-Indien, Ceylon bis nach Japan und den polynesischen Inseln verbreitet.

Cypholophus heterophyllus Wedd. in DC. l. c. 235^{11}. Neu-Guinea: Hollrung n. 34.

War bisher nur von den Fidschi-Inseln bekannt.

Pouzolsia indica Gaud. Voyage de l'Uran. bot. 503. Neu-Guinea: Hollrung n. 151.

Im südlichen und östlichen Asien bis Cochinchina verbreitet.

Anmerkung. Die Pflanze variirt sehr; unsere Form gleicht der P. microphylla Wight, von der sie aber wegen der 3 Staubgefäße verschieden ist; doch giebt auch Blume von P. indica 4 und 5 Staubgefäße an. Ich zweifle daran, dass die vielen Species der Gattung aufrecht zu halten sind.

Poikilospermum amboinense Zipp. in Miq. Ann. mus. Lugd. Bat. I. 203. Neu-Guinea: Hollrung n. 120.

Ist bisher auf Amboina und Ceram beobachtet worden.

Die Exemplare von Neu-Guinea sind durch kleinere, an der Basis keilförmige Blätter ausgezeichnet, stimmen aber sonst mit dem Originale vollkommen überein.

Sonst sind von Urticaceen aus den deutschen Schutzgebieten erwähnt:

Memorialis hirta Wedd. in DC. l. c. 235[6]. Neu-Hannover: Naumann (Engler in Jahrb. VII. 450).

Pipturus incanus Wedd. in DC. l. c. 235[18]. Neu-Hannover Süd-Küste: Naumann (Engler l. c. 451).

Leucosyce capitellata Wedd. in DC. l. c. 235[27]. Neu-Hannover: Naumann (Engler l. c.).

Moraceae.

Malaisia scandens Schumann; Caturus scandens Lour. Fl. Cochinch. ed. II. 751 (1793); Mal. tortuosa Blanco. Fl. de Filip. ed. I. 739 (1835), var. Rolfei Schumann: scandens foliis ovatis vel oblongis vel oblongo-lanceolatis longiuscule acuminatis serratis glabris, inflorescentiis laxe racemosis vel simplicibus. Neu-Guinea: Hollrung n. 193.

Ist durch ganz Ostasien, von Java bis Indien und zu den Philippinen verbreitet und findet sich auch noch in Australien, vom Norden an der Ostseite entlang bis Neu-Süd-Wales.

Ich habe diese Varietät, die durch die gezähnten und großen Blätter auf den ersten Blick auffällt, zu Ehren des Herrn Rolfe in Kew benannt; bei der großen Variabilität der Pflanze zögere ich, sie für eine besondere Species anzusehen.

Artocarpus incisa Forst. Plant. escul. 23. Bu Tari-tari Gilberts-Inseln: Finsch; Neu-Guinea Mac Clure-Bay häufig: Naumann (Engler l.c.).

Ficus Altimeraloo Roxb. mss. in Miq. in Lond. Journ. bot. VII. 435. Neu-Guinea: Hollrung n. 7.

Von dieser sehr variablen Art liegt eine sehr großblättrige Form vor, die bisher von Timor, Celebes, Halmahera, Ceram und Amboina bekannt war. Die Art ist in den Molukken und Philippinen verbreitet.

F. superba Miq. in Ann. Mus. Lugd. Bat. III. 264, Urostigma superbum Miq. in Pl. Jungh. I. 46. Neu-Guinea: Hollrung n. 5.

Diese Art war bisher nur von Java bekannt (auf den vom Leydener Museum ausgegebenen Etiquetten steht fälschlich Japonia); unsere Exemplare stimmen aber so vollkommen mit dem Originale überein, dass ich sie nicht unterscheiden kann.

F. calophylla Bl. Bijdr. 445.?

Diese Bestimmung ist nicht ganz sicher, da von der Art, die bisher in Java gefunden worden ist, die Früchte nicht bekannt sind. Die Blätter stimmen auch auffallend mit denen von Ficus retusa Linn. überein.

Von Ficus-Arten sind bereits über 30 aus Neu-Guinea bekannt gemacht worden; der größte Teil allerdings wurde von Zippelius nach lebendem Material an Ort und Stelle beschrieben, ohne dass er Belagexemplare gesammelt hat. Aus den deutschen Schutzgebieten sind noch folgende Arten beschrieben worden:

F. Naumanni Engler, Jahrb. VII. 451. Neu-Mecklenburg bei Carteret-Hafen; auch in Neu-Guinea Segaar- und Mac Clure-Bay: Naumann.

F. rubricaulis Dcne. Herb. Tim. in Nouv. Ann. Mus. III. 495. Neu-Hannover West-Küste: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 452.).

F. Gazellae Engl. l. c. 452. Neu-Mecklenburg Port Sulphur: Naumann.

F. Novae Hannoverae Engl. l. c. 453. Neu-Hannover Süd-Küste: Naumann.

Amarantaceae.

Amarantus Blitum Linn. Spec. 990. Forma monstrosa phyllomanica. Neu-Guinea: Hollrung 244.

Die normale Form ist fast über die ganze Welt verbreitet.

A. melancholicus L. β tricolor Lam. Ill. t. 767, Fig. 1. Neu-Pommern Blanche-Bay und am Vulkan Kambiu: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 454).

Deeringia indica Zoll. Syst. Verz. 72 n. 1657. Neu-Guinea: Hollrung n. 144; P. Moresby: Edelfelt (F. v. Müll. Pap. not. II. 43.)

Findet sich von Java durch die Molukken bis zu den Philippinen.

Achyranthes grandifolia Moq. Tand. in DC. Prodr. XIII (2) 313. Neu-Guinea: Hollrung 78.

Bisher von der Insel Java und von Rawak bekannt.

A. canescens Rob. Br. Prodr. 417. Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch.

Ist von Java bis zu den Norfolk- und Societäts-Inseln verbreitet.

Gomphrena globosa L. Spec. 224. Ponapé Karolinen-Inseln: Finsch; in Neu-Guinea sammelte sie Armit an der Süd-Ost-Küste (F. v. Müll. Pap. not. II. 6).

Sie ist von Vorder-Indien bis China, Japan und den Societätsinseln verbreitet.

Nyctaginaceae.

Boerhaavia diffusa L. Spec. 3. F. v. Müll. Pap. not. I. 59. Maraki und Tari-tari Gilberts-Inseln: Finsch, Jensen.

Portulacaceae.

Portulaca oleracea L. Spec. 445. Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch.

P. quadrifida L. Mant. 78. Maraki Gilberts-Inseln: Finsch.

Durch das tropische Asien und Afrika verbreitet.

Anonaceae.

Stelechocarpus Burahol Bl. Fl. Jav. Anon. 13, t. 23 et 13 C. Neu-Guinea: Hollrung n. 179.

Bisher nur von Singapur und Java bekannt.

Myristicaceae.

Myristica Spanogheana Miq. in Ann. Mus. Lugd. Bat. II. 47. Neu-Guinea: Hollrung n. 153.

Bis jetzt von Timor bekannt.

Ranunculaceae.

Clematis aristata R. Br. in DC. Syst. Veget. I. 147 β Pickeringii O. Ktze. in Verh. des Brandenb. bot. Vereins XXVI. 156. N.-Guin.: Hollr. n. 237.

Menispermaceae.

Pericampylus incanus Miers Contrib. III. 118, t. 3. N.-Guin.: Hollr. 65.
Im östlichsten Vorderindien, in Hinterindien und auf Java verbreitet.

Capparidaceae.

Capparis spinosa L. Spec. pl. 503. var. Mariana Schumann. Kuschai Ualan Karolinen Inseln, Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch.

Diese Art resp. die Varietät derselben findet sich auch auf Timor; ob es dieselbe Pflanze ist, welche von Naumann auf Savu bei Dana gesammelt wurde, bleibt mir unsicher.

Außerdem liegt noch von Hollrung ohne Nummer eingesandt eine sehr große ovale Capparidaceenfrucht vor; sie misst 10—15 cm in der Länge und hat 7—9 cm Durchmesser, die äußere Schale ist chagrinirt-warzig, sonst nackt; das Gynophor hat eine Länge von 12—14 cm und einen Durchmesser von 6 mm; es ist stielrund und gleicht im Aussehen dem kräftigen lenticellosen Blütenstiel. Der Same zeigt deutliche Campylotropie, ist 1,5 cm lang, 1 cm breit zusammengedrückt und mit radialen unregelmäßigen Furchen versehen. Ich halte diese interessante Frucht für eine Crataeva und nenne sie, weil sie wohl sicher eine neue Art darstellt, zu Ehren des Direktors der Neu-Guinea-Compagnie C. Hansemannii.

Rosaceae.

Rubus moluccanus L. Sp. pl. 1197. Neu-Guinea: Hollrung n. 136.

Leguminosae.

Entada scandens Benth. in Hook. Journ. bot. IV. 332. Neu-Guinea: Hollrung ohne Nummer Frucht; Neu-Hannover, Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 456).

Hansemannia (nov. genus Ingearum).

Calyce subcampanulato breviter 4—5-dentato; petalis 4—5 oblongolanceolatis fere ad medium connatis aestivatione valvatis basi tubo stamineo breviuscule adnatis; staminibus ∞ filamentis elongatis capillaceis antheris minutis curvatis, granula pollinis in quoque loculo in massulas 4 agglutinata; carpidiis 4, ovario brevissime stipitato ∞-ovulato, stilis valde elongatis filiformibus stigmate parvo capitellato; legumine crasso intus septato, dehiscente. — Plantae lignosae foliis abrupte pinnatis inter foliola glandulosis, foliolis maximis; inflorescentia laxa racemosa, floribus gracilipedicellatis mediocribus.

H. glabra Schumann.

Foliolis oblongis vel ovato-oblongis obtuse acuminatis basi acutis utrinque glaberrimis membranaceis; calyce obsolete dentato denticulis mucronulatis ut pedicelli breviter puberulis; petalis fere 3-plo calyce longioribus lanceolatis apice cucullatis extus sub lente valida subtomentosis intus glabris; staminum tubo duplo petalis breviore glabro, filamentis duplo petala superantibus.

Blättchen 22—28 cm lang, in der Mitte oder weiter unten 10—12,5 cm breit mit kurzem 5 mm langem Blattstiele. Die hängende Traube ist 32—35 cm lang, die Spinde

ist sehr zierlich fast fadenförmig. Die Blütenstiele sind etwa 2 cm lang und haardünn. Kelch 2—3 mm lang, Blumenblätter 7 mm lang, 1,5 mm breit. Fruchtknoten mit Stielchen 2—2,5 mm lang, Griffel 1,5 cm.

Neu-Guinea: Hollrung n. 130.

H. mollis Schumann.

Foliolis oblongis breviter mucronulato-acuminatis basi rotundatis vel cuneatis utrinque dense aureo-pubescentibus mollibus; calyce campanulato obtuse 4—5-dentato glabro; petalis 5, duplo calycem superantibus glaberrimis membranaceis acutis apice planis; staminibus 3-plo petalis longioribus.

Die Blätter sind sehr groß mit einer Spindel von 35—40 cm Länge, sie hat auf der Oberseite eine deutliche Furche; die Blättchen sind 12—18 cm lang und 7,5—10 cm breit, die Stielchen sind 3—5 mm lang, ziemlich dick und dicht-goldig-weichhaarig. Der Blütenstand ist nicht vorhanden; die Blüten sind sehr kurz (kaum 2 mm lang) gestielt. Kelch 3 mm lang im oberen Drittel oder Viertel gezähnt, glatt. Blumenblätter 11 mm lang, 1—1,5 mm breit. Staubgefäße 3,3—3,5 cm lang, haarförmig. Stempel 2,6 cm lang.

Neu-Guinea: Hollrung n. 249.

Was die Stellung dieser neuen interessanten Gattung im Systeme anbetrifft, so ist sie wegen der zu Paketchen verbundenen Pollenkörner und der an der Basis verwachsenen zahlreichen Staubgefäße ohne Zweifel eine Ingee, unter diesen gehört sie zu der Gruppe der Gattungen mit einfach gefiederten Blättern. Hier steht sie wieder wegen der 4 Griffel *Affonsea,* die nur aus Brasilien bekannt ist, am nächsten; unterscheidet sich aber von ihr durch die glatten Antheren, den Blütenstand und die aufspringenden Früchte. Letztere lagen mir von H. mollis vor; es sind kurze, ziemlich breite, wie es scheint dickwandige innen septirte Hülsen, die in der Bauchnaht aufgesprungen sind; sie haben aber durch die Feuchtigkeit zu sehr gelitten, als dass ich eine eingehendere Beschreibung geben könnte.

Caesalpinia nuga Ait. Herb. Kew. III. 32. Neu-Guinea: Hollrung n. 16; Neu-Mecklenburg Port Sulphur und Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 456).

C. pulcherrima Sw. Observ. 166. Kuschai Ralikkette: Finsch; Neu-Guinea: Richard (F. v. Müller Pap. not. I. 24).

Cassia glauca Lam. Encycl. I. 617. Neu-Guinea: Hollrung n. 19.

Verbreitet durch Ostindien bis Java und Borneo.

Dalbergia densa Bth. in Hook. Lond. Journ. bot. II. 217. Neu-Guinea: Hollrung 27, 84, 174; außerdem von den Tobie-Inseln angegeben (Miq. Fl. Ind. Bat. I. 131, F. v. Müller Pap. not. I. 8).

Findet sich noch in Queensland.

Pongamia glabra Vent. Jard. Mal. t. 28. Neu-Guinea: Hollrung n. 6; Süd-Neu-Guinea: Hartmann (F. v. Müller Pap. not. II. 43).

Sophora tomentosa L. Spec. 373. Neu-Guinea: Hollrung n. 235; Darnley-Insel: Goldie (F. v. Müller l. c. I. 42); Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. c. 457).

Desmodium dependens Bl. in Miq. Fl. Ind. Bat. I. 248. Neu-Guinea:

Hollrung n. 43; Port Moresby: Goldie (F. v. Müller l. c. I. 88); auch auf Neu-Pommern (nach F. v. Müller l. c.).

Verbreitet von den Molukken bis zu den Neu-Hebriden.

D. gangeticum DC. Prodr. II. 327. Neu-Guinea: Hollrung n. 2, 80; Port Moresby: Macfarlane; Neu-Pommern: Walter (F. v. Müller Pap. not. I. 88).

Von Vorder-Indien durch den Malayischen Archipel verbreitet bis zu den Philippinen und bis China.

D. gyroides DC. Prodr. II. 326. Neu-Guinea: Hollrung n. 276.

Die Verbreitung erstreckt sich von Vorder-Indien und Ceylon bis Java und weiter östlich.

D. latifolium DC. Prodr. II. 327. Neu-Pommern, Blanche-Bay: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 458).

D. polycarpum DC. Prod. II. 334. Neu-Guinea: Hollrung n. 186; Owen Stanley-Kette und Jervis-Insel: Chalmers (F. v. Müller Pap. not. II. 7); Neu-Pommern Blanche-Bay: Naumann (Engl. l. c. 458).

D. pulchellum Bth. in Fl. Hongk. 83. Neu-Guinea. Hollrung n. 200; Astrolabe-Kette: Edelfelt (F. v. Müller l. c. II. 7).

Von Ceylon und dem östlichen Himalaya durch den Malayischen Archipel bis China und zu den Philippinen verbreitet.

D. triquetrum DC. Prodr. II. 326. Neu--Guinea. Hollrung n. 187, Port Moresby: Lawes (F. v. Müller Pap. not. II. 7.)

Verbreitet von den Seychellen bis zu den Philippinen und bis China.

D. umbellatum DC. Prodr. II. 325. Neu-Guinea: Hollrung n. 41; Port Moresby: Macfarlane und Goldie; Fly-River: d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 42); Neu-Hannover: Naumann (Engl. Jahrb. VII. 457).

Uraria lagopodioides DC. Prodr. II. 324. Neu-Guinea: Hollrung n. 33; Yule-Insel: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 42).

Findet sich von Bengalen bis zu den Malayischen und Polynesischen Inseln in China und Nord-Australien.

Vigna vexillata Benth. in Mart. Fl. Brasil. Papil. 193. t. 50. fig. 1. Neu-Guinea: Hollrung n. 97, 162; Strickland-River: Bernays (F. v. Müller Pap. not. II. 28).

Verbreitet unter den Tropen; auch im östlichen Australien.

Abrus precatorius L. Syst. ed. XII. 472. Neu-Guinea: Hollrung n. 85; Port Moresby: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 62); auch Miquel giebt sie von Neu-Guinea an (Fl. Ind. Bat. I. 159).

Die vorliegende Pflanze zeigt an einzelnen Blättchen die ausgerandete Spitze und die Blütenstandstiele sind verlängert, demgemäß würde sie der Varietät γ Novo-Guineensis Miq. entsprechen. Die erwähnten Unterschiede sind aber zu unbedeutend und finden sich auch an Pflanzen anderweitiger Orte gelegentlich, als dass man die Varietät auch nur als Form aufrecht erhalten könnte.

Erythrina indica Lam. Encycl. II. 391. Neu-Guinea: Hollrung n. 196; Yala-Fluss: Armit (F. v. Müller Pap. not. II. 8); Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl., Jahrb. VII. 458).

Mucuna pruriens DC. Prodr. II. 405. Neu-Guinea: Hollrung n. 147.
Kosmopolitisch innerhalb der Tropen.

M. gigantea DC. Prodr. II. 405. Neu-Guinea: Hollrung n. 4.
Verbreitet in Vorder-Indien, dem Malayischen Archipel, den Philippinen und Polynesischen Inseln.

M. novo-guineensis Scheff. Plant. Nouv. Guin. 18? Neu-Guinea: Hollrung n. 137.
Da die Frucht dieser Pflanze nicht vorliegt, so bleibt die Bestimmung unsicher.

Canavalia ensiformis DC. Prodr. II. 404. Neu-Guinea: Hollrung n. 71; Saibai-Insel: Hartmann (F. v. Müller Pap. not. II. 43); Neu-Pommern Blanche-Bay und Great Harbour: Naumann (Engler, Jahrb. VII. 458); Nawodo Gilberts-Inseln, Jaluit Ralikkette: Finsch.

Phaseolus max L. Spec. pl. 725. Port Moresby: Turner, Neu-Pommern (F. v. Müller Pap. not. I. 88).

Oxalidaceae.

Oxalis corniculata L. Spec. pl. 435. Neu-Guinea: Hollrung n. 102; Neu-Hannover, Neu-Pommern: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 460); Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch.

Impatiens Herzogii Schumann.

Caulibus teretibus glaberrimis; foliis amplis oppositis vel ternatis pedunculatis oblongis acuminatis basi acutis serratis, serraturis aristatis basi laminae divaricatis, glaberrimis; pedicellis elongatis unifloris erectis; sepalis lateralibus ovato-lanceolatis longe acuminatis divaricatis infimo longissime calcarato, petalis maximis ut videtur luteis.

Blattstiel 2,5—3,5 (1,5—4) cm lang, Blattspreite 9—12 cm lang, 3,5—4,5 cm breit. Blütenstiel 6—7 cm lang, stielrund, gestreift. Blüte 5 cm im Durchmesser, der Sporn 7 cm lang cylindrisch, nach der Spitze zu sich ein wenig verjüngend, dann mit schwach verdicktem Kolben endigend.

Neu-Guinea: Hollrung n. 133.

Ich habe diese schöne Pflanze, deren gärtnerische Kultur sehr zu empfehlen ist, da die Blüte größer als die irgend einer bisher gebauten sein dürfte, welche sich zwar der I. latifolia nähert, aber doch von ihr verschieden ist, zu Ehren Sr. Excellenz des Herrn Staatssekretär a. D. Herzog benannt.

Malpighiaceae.

Tristellateia Australasiae A. Rich. Sert. Astrol. 38, t. 15. Neu-Guinea: Hollrung n. 26; Doré: Richard, Teysmann (Scheffer, Pl. Nov.-Guin. 10); Neu-Mecklenburg: Naumann (Engler l. c.).

Über die Benennung der Pflanze herrscht eine gewisse Verwirrung. A. Rich. nennt sie auf t. 15 T. Australasiae, welchen Namen sie behalten muss, da er 1833 in dem Atlas veröffentlicht ist, der Text aber, welcher sie T. australis nennt, erst 1834 erschienen ist. In den meisten Floren finden wir sie T. australasica bezeichnet.

Rutaceae.

Citrus medica L. Spec. pl. 782. Neu-Guinea: Hollrung n. 172, Früchte; Doré: Teysmann (Scheffer, Pl. Nouv.-Guin. 11).

Evodia triphylla DC. Prodr. I. 724. Neu-Guinea: Hollrung n. 240.
Verbreitet in Birma, dem malayischen Archipel bis China und Japan.

Meliaceae.

Amoora salomoniensis Cas. DC. in Engl. Jahrb. VII. 461. Bougainville Salomons-Inseln: Naumann.

A. Naumannii Cas. DC. l. c. Neu-Guinea, Segaar-Bay: Naumann.

Carapa moluccensis Lam. Dict. I. 621. Neu-Guinea Mac Clure-Bay; Neu-Mecklenburg: Naumann.

Außerdem ist von Hollrung unter n. 46 eine Meliaceenfrucht eingesandt worden, die ich für eine Owenia halten möchte.

Euphorbiaceae.

Euphorbia pilulifera L. Spec. 454. Ponapé Karolinen-Inseln: Finsch; Neu-Guinea: Richard (F. v. Müll. Pap. not. I. 23).

Ein gemeines tropisches Unkraut.

E. atoto Forst. Florulae ins. Austr. prodr. 36. Neu-Guinea Darnley-Insel: Macfarlane, Goldie (F. v. Müll., Pap. not. 40); Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 464); Ponapé Karolinen-Inseln: Finsch.

Phyllanthus philippinensis M. Arg. in Flora Ratisb. 1865, p. 376, DC. Prodr. XV (2) 295. Neu-Guinea. Hollrung n. 116.

Bisher auf den Philippinen und Sumatra gefunden.

Ph. (Paraphyllanthus sensu Benth. et Hook. Gen. pl.) Finschii Schumann.

Arbor vel frutex ramis glabris; foliis oblongis longiuscule obtuse acuminatis basi acutis vel breviter acuminatis subcoriaceis pallide viridibus breviter petiolatis; floribus in axillis fasciculatis numerosissimis ♂ pedicellis gracillimis capillaceis; perianthii laciniis oblongis obtusis membranaceis albidis, glandulis exterioribus breviter adnatis; columna staminea apice brevissime tripartita; flore ♀ 2-plo majore; ovario glabro stilis liberis.

Die jungen Zweige sind mit zimmtfarbener Rinde bedeckt. Blattstiele 3—5 mm lang, stielrund und auf der Oberseite schwach gefurcht, zimmt- oder hellerbraun. Blätter 9—10 (8—12) cm lang, 5—6 (3,5—7) cm breit. Stiele der männlichen Blüte 10—12 mm lang, die Zipfel der männlichen Blüte sind ziemlich gleich, etwa 2 mm lang, die Staubgefäßsäule misst reichlich die Hälfte ihrer Länge. Die weibliche Blüte sitzt auf kürzeren nur etwa 5 mm langen Stielchen, die etwas kräftiger sind und sich nach oben zu verdicken, die Blütenhülle ist 4 mm lang, die inneren Zipfel sind deutlich größer und breiter; der Discus ist becherförmig, am Rande unregelmäßig gefranst. Kapsel 2 mm hoch, 3 mm breit. Samen glatt.

Neu-Guinea: Hollrung n. 180.

Zwei andere Phyllanthus-Arten sind nicht ganz entwickelt oder nur in ♂ Exemplaren vorhanden; sie können also nicht bestimmt werden.

Breynia cernua Müll. Arg. in DC. Prodr. XV (2) 439. Neu-Guinea: Hollrung n. 81. Kudipu bei Kerepunu: Chalmers (F. v. Müll., Pap. not. II. 5).

Bisher von Timor und den Philippinen bekannt.

Anmerkung. Müller Arg. unterscheidet 2 Varietäten nach der Form der Blätter; bei unseren Exemplaren finden sich spitze und stumpfe Blätter auf demselben Zweige.

Acalypha grandis Benth. in Hook. Lond. journ. bot. II. 232. γ genuina M. Arg. in DC. Prodr. XV. (2) 806. Neu-Guinea: Hollrung n. 107; Neu-Mecklenburg: Naumann; Neu-Hebriden: Herald Exped. (Engl. in Jahrb. VII. 462).

A. stipularis Engler in Jahrb. VII. 462. Neu-Guinea: Hollrung n. 125.

Findet sich sonst auf den Fidji-Inseln.

A. indica L. Spec. pl. 1003. Neu-Guinea: Hollrung n. 148.

Verbreitet von West-Afrika bis zu den Philippinen, den Liu-Kiu-Inseln und nach China.

A. stenophylla Schumann.

Ramis teretibus cinereo-subtomentosis; foliis breviter petiolatis linearibus serrulatis acutis basi attenuatis breviter obtusis utrinque puberulis mollibus subtus transverse venosis; inflorescentia mascula spicata densa angusta foliis triplo breviore breviter pedunculata; foeminea longiuscule pedunculata laxa foliis duplo breviore, rhachi puberula cinerea, bracteis explanatis semiorbicularibus ad medium 10-lobis extus albido-pilosis unifloris calyceextus et ovario piloso.

Blätter 10—11 cm lang, 1—1,5 cm breit, Sägezähne nach vorn gerichtet, 8—10 mm lang gestielt. Ähren 4—5 cm lang. Bracteen 2—2,5 mm lang.

Neu-Guinea: Hollrung n. 239.

Mallotus tiliifolius Müll. Arg. in Linnaea XXXIV. 190. Neu-Guinea: Hollrung n. 11; ohne genaueren Standort: Miq. (Ann. Lugd. Bat. IV. 123. F. v. Müll., Pap. not. I. 7); Neu-Pommern: Commerson (Müll. Arg. in DC. Prodr. XV. [2] 969).

Von Java bis zu den Fidji-Inseln verbreitet.

M. ricinoides Müll. Arg. in Linn. XXXIV. 187. Neu-Guinea: Hollrung n. 122; Port Moresby: Goldie (F. v. Müll., Pap. not. I. 87).

Findet sich auf Java, den Philippinen und in China.

M. philippinensis Müll. Arg. l. c. 196. Neu-Pommern Nord-Ost-Küste: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 463); Port Moresby: Goldie (F. v. Müll. Pap. not. I. 87).

M. repandus Müll. Arg. l. c. 197. Neu-Hannover, Süd-Küste: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 463).

Ricinus communis L. Spec. pl. 1007. Neu-Guinea: Hollrung n. 169.

Macaranga tanarius Müll. Arg. in DC. Prodr. XV. (2) 997. α. tomentosa M. Arg. Neu-Guinea: Hollrung n. 72; auf dem Festlande gegen über Darnley- und Yule-Insel: Reedy (F. v. Müll., Pap. not. I. 7).

Von Java bis zu den Philippinen verbreitet.

β. glabra Müll. Arg. l. c. 998. Ebon, Jaluit Ralikkette: Finsch.

Von gleicher Verbreitung, aber bis China und Neu-Holland sich erstreckend.

Anmerkung. Die Art ohne Angabe der Varietät erwähnt F. v. Müll. (Pap. not. II. 27) vom Fly River: Hartmann.

M. riparia Engl. in Jahrb. VII. 463. Neu-Hannover: Naumann.

M. (Eumacaranga) Schleinitziana Schumann.

Ramulis sericeo-tomentosis mollibus gracilibus; foliis longe petiolatis trilobis, lobis summis plurilobis lateralibus iterum trilobis vel integris acutis vel acuminatis, basi truncatis vel latissime acuto-cordatis subpeltatis 3- vel 5-nerviis margine obsolete repando utrinque tomentosis mollibus sicc. lutescenti-viridibus; inflorescentia ♂ paniculata foliis duplo vel ultra breviore rhachi subangulata tomentosa glomerulis distantibus, bracteis ovatis breviter acuminatis, perianthii phyllis ovatis acutis extus puberulis; staminibus ad 10.

Blattstiele 5—10 cm lang, stielrund; Nebenblätter seitlich fädlich 5 mm lang abfällig. Blätter 10—14 (9—16) cm lang, im unteren Viertel 13—18 (10—20) cm breit, buchtig bis auf die Hälfte oder darüber gelappt; der obere Zipfel fast stets, die beiden seitlichen meist nochmals einfach dreilappig oder mit Andeutung zu wiederholter Gliederung. Blütenstände 8—12 cm lang schlaff, Bracteen ersten Grades abfällig. Blütenknäulchen kaum 3 mm im Durchmesser, Blättchen des Perianths noch nicht 1 mm lang.

Neu-Guinea: Hollrung 90,185.

Sapindaceae.

Allophilus sundanus Miq. Fl. Ind.-Bat. I (2) 575. Neu-Guinea: Hollrung n. 182; Roembobo, Salawati: Teysmann (Scheffer, Plant. de Nouv.-Guin. 17); Segaar-Bay: Naumann (Radlk. in Engl. Jahrb. VII. 464).

A. timorensis Bl. in Rumphia III. 130 em. Miq. l. c. Neu-Guinea Mac Clure-Bay; Neu-Hannover West-Küste: Naumann (Radlk. l. c.); Jaluit Ralikkette: Finsch.

Sarcopteryx squamosus Radlk. Holl. ind. Sapind. 57. Neu-Guinea: Hollrung n. 215; Mac Cluer-Bay: Naumann (Radlk. l. c.).

Dodonaea viscosa L. Mant. 238. Nawodo Gilbert-Inseln: Finsch. In allen tropischen Gebieten.

Rhamnaceae.

Smythea novo-guineensis Scheff. Pl. Nouv.-Guin. 14. Neu-Guinea: Hollrung n. 93; Roembobo, Salawati: Teysmann.

Sm. spec. Ualan, Kuschai Karolinen-Inseln: Finsch.

Anmerkung. Von dieser Art fehlen die Blüten; aus dem Habitus aber, der Form der Blätter und der Behaarung habe ich keinen Zweifel, dass diese Pflanze zu der interessanten Gattung Smythea gehört. Durch diesen Fundort wird das Verbreitungsgebiet (außer der oben genannten Art findet sich der Typus auf den Fidji-Inseln, eine dritte ist von Borneo bekannt) wiederum um ein bedeutendes vergrößert.

Colubrina asiatica Brongn. et Rich. Ann. sc. nat. I. sér. X. 368 t. 15, Fig. 3. Neu-Guinea: Hollrung n. 63, 77; Katau-River und Sue-Insel: Reedy (F. v. Müll., Pap. not. I. 7); ohne Standort: Miq. Fl. Ind. Bat. I. 648; Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 465).

Alphitonia excelsa Reiss. in Endl. Gen. 1098. Neu-Guinea: Hollrung n. 124, 157; South-Cape: Chalmers (F. v. Müll., Pap. not. II. 7).

Wenn A. zizyphoides A. Gr. sich von dieser Art nicht unterscheidet, so erstreckt sich die Verbreitung von Borneo bis Neu-Caledonien und Neu-Süd-Wales.

Vitaceae.

Vitis repens W. et Arn. Prodr. 125. Neu-Guinea: Hollrung n. 183.

Verbreitet vom tropischen östlichen Himalaya bis zu den Molukken.

V. pedata Vahl in hb. Madr. ex Wall. Cat. 6027. Neu-Guinea: Hollrung n. 76.

Von Vorderindien und Ceylon bis zu den Molukken verbreitet.

V. pubiflora Miq. Flora Ind.-Bat. Suppl. I. 516, in Ann. Mus. Lugd.-Bat. I. 74.? Neu-Guinea: Hollrung n. 145, 171.

Bis jetzt nur von Neu-Guinea bekannt.

Anmerkung. Von dieser Pflanze habe ich kein Originalexemplar gesehen, deswegen bleibt die Bestimmung unsicher.

V. geniculata Blume Bijdr. 184, var. neo-guineensis Pl. in Engl. Jahrb. VII. 465. Neu-Guinea Mac Clure-Bay: Naumann.

Leea sambucina Willd. Spec. pl. I. 1177. Neu-Guinea: Hollrung n. 167; Darnley-Insel: Goldie (F. v. Müll., Pap. not. I. 36), auch von Miquel wird sie aus Neu-Guinea erwähnt (Fl. Ind.-Bat. I. [2] 691).

Ist von Vorder-Indien bis in den malayischen Archipel verbreitet.

L. Brunoniana Clarke in Trimens Journ. bot. 1881, p. 166. Bougainville, Salomons-Inseln (Engl. in Jahrb. VII. 466).

L. Naumanni Engl. in Jahrb. VII. 466. Neu-Hannover: Naumann.

Sterculiaceae.

Sterculia Edelfeltii F. v. Müll. in Vict. Naturalist July 1886. Neu-Guinea: Hollrung n. 252, Früchte n. 114, Port Moresby: Chalmers; Astrolabe-Kette: Edelfelt, Owen Stanley-Kette: Forbes (F. v. Müll. l. c.).

St. (Eusterculia) Conwentzii Schumann:

Ramis crassiusculis glabratis novellis fusco-tomentosis; foliis apice ramulorum congestis petiolatis ovato-oblongis, ovalibus vel obovatis obtusis saepius retusis, mucronulatis basi angustissime cordatis herbaceis vel rigidioribus utrinque vel subtus magis subtomentosis supra demum glabratis ad nervos tantum ferrugineo-tomentosis; paniculis gracilibus foliis $1/_3$—$1/_2$-plo brevioribus parce ramosis ferrugineo-tomentosis; pedicellis filiformibus; calyce parvo campanulato laciniis cohaerentibus tubo aequantibus vel eum superantibus extus ferrugineo-tomentoso intus tubo a medio ad basin glabro; gynandrophoro ♂ tubo parum breviore curvato glabro; carpidiis pluribus maturescentibus, siliquosis curvatis acutis basi stipitatis subtorulosis extus brevissime ferrugineo-tomentosis intus pilosis 6—8-spermis; semina non plane matura.

Blattstiel 2—3 cm lang, fast stielrund, oben ein wenig abgeplattet, rostbraun, kurzfilzig. Blätter 8—12 (6—14) cm lang, 6,5—9 (4,5—11) cm breit. Blütenstände ca. 10 cm lang. Kelch 5—6 mm lang. Karpiden 7—9 cm lang, 1,2 cm hoch.

Neu-Guinea: Hollrung n. 115.

Anmerkung. Wie aus der Beschreibung hervorgeht, gehört diese neue Art von Sterculia zur Section Eusterculia und ist mit Sterculia Balanghas L. verwandt, unterscheidet sich aber durch die Beschaffenheit der Blüte und besonders der Früchte sehr wesentlich.

Heritiera littoralis Dryand. in Ait. hort. Kew. III. 546. Neu-Guinea: Hollrung n. 189; Katau-River und Küste gegenüber Yule-Insel: Reedy (F. v. Müller Pap. not. 6); Neu-Hann.: Naumann (Engler in Jahrb. VII. 466).

Kleinhofia hospita L. Spec. pl. ed. II. 1365. Neu-Guinea: Hollrung n. 15; bereits durch Miquel (Fl. Ind.-Bat. I (2). 186) erwähnt.

Von Ceylon bis nach dem malayischen Archipel verbreitet.

Abroma mollis DC. Prodr. I. 485. Neu-Guinea: Hollrung n. 10; Doré: Teysmann (Scheffer Pl. Nouv. Guin. 9).

Verbreitet auf den Molukken.

Melochia indica A. Gray in Wilk. Unit. Stat. exped. 93. Neu-Guinea: Hollrung n. 18, 236; Insel Mesowar: Teysmann (Scheff. Pl. Nouv.-Guin. 9); die Pflanze war schon Miquel von hier bekannt (Fl. Ind.-Bat. I. [2.] 189).

Malvaceae.

Urena lobata L. Spec. pl. 692. Neu-Guinea: Hollrung n. 89; Fly-River: d'Albertis, Port Moresby: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 55, II. 5).

Verbreitet durch die ganze tropische Welt.

Sida rhombifolia L. Spec. pl. 684. Neu-Guinea: Hollrung n. 35.

Ein gemeines tropisches Unkraut.

S. fallax Walp. in Repert. V. 94. Nawodo, Taritari, Marakai Gilberts-Inseln, Mili Ratak-Archipel: Finsch.

Bisher nur von Oahu bekannt.

S. Meyeniana Walp. l. c. Ponapé Karolinen-Inseln: Finsch.

Hat die Verbreitung der vorigen Art.

Abutilon indicum G. Don, Gen. syst. I. 504. Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch; Neu-Mecklenburg: G. Brown (F. v. Müller Pap. not. I. 55).

Gemeines tropisches Unkraut.

Hibiscus Abelmoschus L. Spec. pl. 696. Neu-Guinea: Hollrung n. 197; Fly-River: d'Albertis, Port Moresby: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 56); Ualan Karolinen-Inseln: Finsch.

In der ganzen tropischen Welt kultivirt und verwildert.

H. tiliaceus L. Spec. pl. 694. Neu-Guinea: Hollrung n. 17; Doré: Richard, Port Moresby: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 56); Neu-Hannover, am Kap Queen Charlotte: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 466).

Tiliaceae.

Triumfetta semitriloba L. Mant. 73. Neu-Guinea: Hollrung n. 160.

Gemeines tropisches Unkraut.

T. procumbens Forst. Prodr. n. 204; (F. v. Müller Pap. not. I. 59); Nawodo Gilberts-Inseln, Jaluit Ralikkette: Finsch, Jensen.

Althoffia nov. gen.

Flores regulares abortu dioeci. Sepala 5 distincta valvata lineari-lanceolata. Petala 5 lineari-lanceolata basi glandulosa libera ut sepala diu persistentia. Flos ♂: Stamina monadelpha, tubo mox in fasciculos 5 secedente apice albido-villoso, filamentis filiformibus, antheris dithecis. Ovarii rudimentum breve pilosum stigmate 4-lobulato. Flos ♀:

Staminodiis ∞ subliberis pluriseriatis. Ovarium 4 (rarissime 5)-merum; ovulis pluribus pro loculo anatropis adscendentibus angulo interno affixis. Stilus simplex apice in ramos 4 bifidos longos partitus. Capsula quadrilobata exalata loculicide 4-valvis. Semina obovata lanuginosa.

A. tetrapyxis Schumann.

Arbor elata ramis teretibus hinc inde tuberculis minutis pallidis e trichomate stellato incrassato efformatis obtectis; foliis breviter petiolatis late lineari-oblongis basi oblique cordatis acutis irregulariter crenatis supra pilis minutissimis inspersis subtus cinerascenti-subtomentosis reticulatis, novellis ferrugineo-tomentosis, stipulis ovatis breviter acuminatis caducis, inflorescentia axillari foliis 3—4-plo breviore paniculata pluriflora; characteribus floralibus et capsulae uti generis.

Blattstiele 1,5 cm lang, ziemlich kräftig, stielrund, mit den eigentümlichen warzenförmigen Basen von Sternhaaren gleich den Ästen bekleidet. Nebenblätter 4—6 mm lang, am Grunde 2—3 mm breit; Blattspreite 13—20 cm lang, in der Mitte 8—9 cm breit, am Grunde 5-nervig. Kelchblätter der ♂ Blüten 7 mm lang, 2 mm breit, außen schwach filzig, innen glatt. Blumenblätter etwa eben so lang. Staubgefäßröhre 5—6 mm lang. Griffel kaum 1 mm lang. Die Kelchblätter der ♀ Blüten sind beinahe um die Hälfte kürzer, als die der ♂ Blüte; die Blumenblätter messen 3 mm, sie sind häutig, glatt nur am Grunde und um die Drüsenbekleidung auf der Innenseite weißhaarig. Unfruchtbare Staubgefäße sehr klein, die Anthere kaum 0,3 mm im Durchmesser. Der Fruchtknoten misst 2 mm und ist unter der dichten weißen anliegenden langen Behaarung vierkantig. Kapsel 6 mm lang und fast ebenso breit, dicht grau behaart, an der abgestutzten Spitze etwas geschnäbelt.

Neu-Guinea: Hollrung n. 199; Timorlaut: Riedel.

Anmerkung. Diese interessante Gattung stelle ich trotz des ziemlich kurzen Gynophors zu den Grewieen; von allen übrigen Geschlechtern ist sie durch die Zweihäusigkeit der Blüten, die Kapsel und die behaarten Samen verschieden. Wegen der letzteren nähert sie sich der Gattung Trichospermum, von der sie aber durch die vierklappigen Kapseln abweicht.

Von Neu-Guinea hatte ich nur die ♀ Pflanze erhalten; ich war aber so glücklich, meine Beobachtungen an dieser durch die Untersuchung eines ♂ Exemplars derselben Art, das Riedel von Timorlaut eingesandt hatte, vervollständigen zu können.

Ich habe diese neue Gattung zu Ehren des Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. Althoff, dem ich zu großem Danke verpflichtet bin, benannt.

Sauvagesiaceae.

Schuurmansia Henningsii Schumann.

Abortu dioeca ramis crassis cicatribus foliorum obtectis; foliis apice ramulorum congestis amplis obovato-lanceolatis elongatis apice breviter acuminatis acutissimis basi in petiolum brevissimum incrassatum et dilatatum attenuatis integerrimis glaberrimis margine nigro-glandulosis praesertim subtus oblique nervosis, coriaceis; inflorescentia ampla terminali paniculata ramosissima floribunda; floribus breviter pedicellatis; sepalis subaequalibus interioribus paulo tenuioribus; staminodiis filiformibus in flore ♀ stamina effoeta aequantibus, in flore ♂ staminibus 2-plo brevioribus, antheris lateraliter longitudinaliter dehiscentibus apiculatis; ovario floris ♂ minuto ovulis effoetis stigmate trifido ramis recurvatis.

Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 216.

Blätter fast vollkommen sitzend, an den vorliegenden Exemplaren bis 47 cm lang, im oberen Achtel etwa 10 cm breit. Blütenstände ca. 20—25 cm lang. Blütenstielchen 1,5—3 mm lang, fadenförmig, nach unten gebogen. Kelchblätter 3 mm lang, oblong, an der Spitze stumpf. Blumenblätter nur sehr wenig länger, der ♂ sehr zarthäutig. Staubgefäße der ♂ Blüte 3 mm messend. Die unfruchtbaren der ♀ Blüte kaum 1 mm lang, die Staminodien 1 mm, fast fädlich. Stempel der ♂ noch nicht 1 mm lang; in der ♀ während der Blütezeit nicht gesehen. Kapseln 13 mm lang, 2,5 mm im Durchmesser an der Spitze geschnäbelt, 3 seitig, spindelförmig. Samen 3 mm lang und 0,5 mm breit.

Anmerkung. Von der Gattung Schuurmansia sind außer der obigen bis jetzt 2 Arten beschrieben: Sch. elegans Bl. (Mus. bot. Lugd. Bat. I. 178, fig. XXII) und Sch. angustifolia Hook. fil. in Trans. Linn. soc. XXIII. 157. Die Neu-Guineische Pflanze weicht aber dergestalt von beiden ab, dass sie eine eigene dritte darstellt. Außerdem findet sich noch eine vierte, von allen übrigen sehr gut verschiedene, die ich unter den FORBES'schen Pflanzen in Kew sah. Die HOOKER'sche Art ist mir nicht bekannt, aus dem Umstande aber, dass sie von dem Autor »foliis angustissime lanceolatis serratis« charakterisirt wird, kann sie mit ihr nicht zusammenfallen. Von der BLUME'schen unterscheidet sie sich zunächst durch die Form der Blätter, diese sind sehr spitz, nicht »in cuspem brevem obtusam desinens«; an der Basis kann man dagegen kaum von einem Blattstiel sprechen, während bei Sch. elegans ein deutlicher 3—4 cm langer Blattstiel vorhanden ist. Wie bei der letzteren zeigt die Blattfläche besonders auf der unteren Seite ein zierliches Gerüst paralleler Nerven, doch sind dieselben nicht gleich stark, sondern ein kräftigerer wechselt immer mit einem schwächeren; auch ist die Consistenz viel derber. Die Blüten sind kaum halb so groß wie bei Sch. elegans, die Staminodien sind viel schmäler und viel kleiner, während sie dort die Staubgefäße weit überragen und bandförmig sind. Ein weiterer wesentlicher Unterschied von beiden bis jetzt bekannten Arten liegt in der Diöcie durch Abort. Das Aufspringen der Antheren hat sie mit Sch. angustifolia Hook. gemeinsam, während sich jene bei S. elegans mit einem beiden Theken gemeinsamen Porus öffnen.

Clusiaceae.

Calophyllum inophyllum L. Spec. pl. 513. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 3; Süd-Ost-Küste: D'ALBERTIS (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 36); Galewostraße: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 457).

Passifloraceae.

Passiflora aurantia Forst. Florulae ins. Austr. Prodr. 62. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 75; Port Moresby: GOLDIE (F. v. MÜLL. Pap. not. I. 68).

P. Hollrungii Schumann.

Ramulis gracilibus subteretibus striatulis patenti-hirtis; foliis petiolatis integerrimis subpeltatis ovatis vel late ellipticis basi truncatis apice acutis tenuiter membranaceis utrinque minute puberulis subtus submollibus margine ciliolatis tri- vel quinque-nerviis subtus transverse venosis, petiolis eglandulosis; floribus ut videtur geminis breviter pedunculatis; bracteolis subulatis parvis; corona duplici; ovario cinereo-subtomentoso.

Blattstiele ca. 2 cm lang, dünn abstehend-kurzhaarig, Blattfläche 6—7 (5—9) cm lang, 4—4,5 (3,5—6) cm breit. Blütenstiele 1—1,5 cm lang, ziemlich kräftig; Bracteolen an dem Gelenke genähert. Blüten 4 cm lang, das Gynophor etwas kürzer.

Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 209.

Anmerkung. Durch die ganzen etwas schildförmigen Blätter ist diese Art vor allen ostasiatischen und neuholländischen ausgezeichnet.

Hollrungia gen. nov.

Flores hermaphroditi parvi. Calycis tubus brevis urceolatus, lobis 5 ecornutis. Petala 5 sepalis similia concolora. Corona duplex exterior ex filamentis ∞ efformata, interior brevior margine fimbriata. Gynophorum breve filiforme basi 5-costatum. Stamina 5 gynophoro affixa antheris ovato-oblongis obtusis versatilibus connectivo non producto. Ovarium inaequaliter trigonum areis subsulcatis, stipitatum stigmate simplici sessili subdiscoideo; ovula plurima placentis parietalibus affixa anatropa.

H. aurantioides Schumann.

Frutex ut videtur scandens ramulis teretibus glabris striatis cinereo-flavicantibus; foliis alternis (ad $^2/_5$ vel $^3/_8$ dispositis) oblongis acutis vel obtusiusculis basi obtusis integerrimis pergamaceis glaberrimis majusculis, petiolis lamina 5—6-plo brevioribus saepius flexuosis crassiusculis glabris; inflorescentia axillari cymosa petiolo $1^1/_2$—2-plo longiore in cincinnos 3—5-floros desinente.

Blattfläche 11—12 (8—16) cm lang, 7 (3,5—10,5) cm breit, von nur wenigen meist 5 stärkeren Nerven durchzogen, an den blühenden Zweigen kleiner als an den nicht blühenden. Blütenstände 2,5 cm lang, unter der Terminalblüte gegabelt, jeder Ast trägt eine wenigblütige Wickel. Über der Inflorescenz steht eine obere Beiknospe. Bracteolen kaum 1 mm lang, schuppenförmig. Blütenstiele 8—10 mm lang, dicht über der Basis gegliedert. Kelchblätter und Blumenblätter 8—10 mm lang, lanzettlich, stumpflich. Gynophor mit Stempel den Blumenblättern gleichlang, das freie Fußende misst 1 mm und ist stielrund, an der Basis 5kantig, unter dem Fruchtknoten ist dasselbe 3kantig. Fruchtknoten 1,5—2 mm lang, im Querschnitt gleichschenklig 3eckig, die kleine Fläche trägt 2, die beiden anderen tragen 3 Furchen. Die sitzende Narbe ist unregelmäßig gelappt.

Neu-Guinea: Hollrung n. 62.

Anmerkung. Diese Gattung gehört in die Tribus der Passifloreen, unterscheidet sich aber durch die Gestalt des Fruchtknotens und die Form der Narbe von allen bisher bekannten.

Lythraceae.

Pemphis acidula R. et G. Forst. Ch. gen. 67. t. 34. Jaluit Ralik-kette: Finsch; Gilberts-Inseln: Jensen (F. v. Müller Pap. not. I. 59); Neu-Guinea Darnley-Insel: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 43).

Onagraceae.

Jussiaea suffruticosa L. Spec. pl. 388. Ponapé Karol.-Inseln: Finsch.

In den wärmeren Teilen der ganzen Welt verbreitet.

Myrtaceae.

Eugenia littoralis Benth. et Hook. Gen. pl. 719. Neu-Guinea: Hollrung n. 51. (cf. Miq. Fl. Ind. Bat. I [1]. 468).

Nur von Neu-Guinea bekannt:

E. Timoriana Bth. et Hook. l. c. Neu-Guinea: Hollrung n. 253.

Bisher in Timor beobachtet.

Sonneratia alba Sm. in Rees Encycl. XXXIII. n. 2. Neu-Guinea: Hollrung n. 108; Kuschai Karolinen-Inseln: Finsch.

Verbreitet vom tropischen Afrika bis zum malayischen Archipel und nach Australien.

S. acida L. fil. Suppl. pl. 38. Bougainville Salomons-Inseln: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 468).

Barringtonia speciosa Linn. fil. Suppl. 312. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 143; Katau-River: REEDY (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 9).

Rhizophoraceae.

Bruguiera Rheedii Bl. Enum. pl. Jav. 92. Bougainville Salomons-Inseln: NAUMANN (ENGLER Jahrb. VII. 469); Jaluit Ralikkette Kuschai Ualan Karolinen-Inseln: FINSCH; Süd-Ost-Küste von Neu-Guinea: LAWES (F. v. MÜLLER Pap. not. II. 44).

Combretaceae.

Quisqualis indica L. Spec. pl. ed. II. 556. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 262, Fly-River: D'ALBERTIS ex Beccari.

Wild nur im malayischen Archipel, durch Kultur aber weit verbreitet in den Tropen beider Hemisphären.

Combretum trifoliatum Vent. Choix t. 58. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 254.

In Birma und Java bis jetzt gefunden.

Lumnitzera pedicellata Presl, Pl. Haenkean. II. 23. Tarawa, Gilberts-Inseln: FINSCH.

Bis jetzt nur von den Philippinen bekannt.

Araliaceae.

Aralia Naumanni E. March. in ENGL. Jahrb. VII. 469. Neu-Pommern: NAUMANN.

Umbelliferae.

Hydrocotyle asiatica L. Spec. 234. Kuschai Karol.-Inseln: FINSCH.

Myrsinaceae.

Maesa nemoralis A. DC. in Trans. Linn. soc. XVII. 134. var. racemosa Schumann: a typo foliis acutis obtusis vel retusis integerrimis, inflorescentia simpliciter racemosa petiolis $^1/_2$—2-plo longiore glaberrima, floribus longiuscule pedicellatis recedit. Neu-Holland: HOLLRUNG n. 191.

Anmerkung. Diese Varietät dürfte sich vielleicht später als eigene Art erweisen.

Ardisia (Euardisia) imperialis Schumann.

Planta lignosa glaberrima; foliis petiolatis elongato-lanceolatis amplis utrinque acuminatis membranaceis integerrimis obsolete minute punctulatis, nervis subtus prominentibus; inflorescentia axillari erecta foliis 5—6-plo breviore simpliciter racemosa rhachi complanata; sepalis suborbicularibus sub lente valida fimbriolatis petalis acutis 6-plo brevioribus.

Blätter 18—22 (12—24) cm lang, 5,5—6,5 (3,5—8) cm breit; Blattstiel 1—1,5 cm lang. Trauben 2,5—4,5 cm lang, Blüten am oberen Teil der Inflorescenz nicht doldig zusammengestellt. Kelchblätter 1 mm lang. Blumenkronengipfel 6 mm lang.

Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 256.

Diese Art steht nach ihren Blütenmerkmalen der A. humilis Vahl Symb. 40 nahe,

unterscheidet sich aber von ihr durch die zugespitzten viel größeren Blätter, die aufrechten Trauben und die viel kleineren Kelchblätter und Früchte; auch mit A. oxyphylla hat sie manches gemein. Ob die von F. v. Müller als A. solanacea Roxb. bestimmte Art hierher gehört, ist mir wahrscheinlich, da ich aber die Exemplare nicht gesehen habe, bleibt die Frage unentschieden.

Sapotaceae.

Sideroxylon novo-guineense Schumann.

Arbor glabra foliis petiolatis oblongis vel subovatis obtusis vel leviter retusis basi acutis coriaceis utrinque viridibus supra nitidis; inflorescentia axillari fasciculata multiflora petiolis breviore; pedicellis floribus duplo longioribus; calyce alte partito, lobis membranaceis subbiseriatis ciliolatis, corolla calycem vix duplo superante; staminodiis ovatis breviter acuminatis filamentis brevioribus; ovario piloso depresso 5-loculato.

Blätter 12—13 (8—14) cm lang, ca. 8 cm breit (die kleineren Blätter sind entsprechend schmäler); Blattstiele 1—1,5 cm lang. Blüten 6—12 in der Blattachsel, ca. 5 mm lang gestielt. Kelch 1,5 mm lang, in trockenem Zustande grün mit schmalem, häutigem Saume. Blumenkrone etwa 2,5 mm lang.

Neu-Guinea: Hollrung, n. 12.

Diese Art ist mit S. ferrugineum Hook. et Arn. Bot. Beech. Voy. 266, t. 55, welche von Naumann an der Segaar-Bay gefunden wurde (Engler in Jahrb. VII. 470) verwandt, unterscheidet sich aber sehr wesentlich durch den Mangel an jeglicher Behaarung mit Ausnahme der Cilien an den Kelchblättern.

Bassia Hollrungii Schumann.

Ramis crassis glabris; foliis petiolatis oblongis vel obovato-oblongis obtuse acutatis vel brevissime acuminatis basi a tertia parte superiore attenuatis coriaceis utrinque glabris; inflorescentia terminali umbellata: pedicellis rufo-hispidis; sepalis ovatis brevissime acuminatis exterioribus appresse ferrugineo-pilosis interioribus margine ciliatis dorso linea pilosa instructis; seminibus oblongis dorso acute carinatis acutis area hilari magna.

Blätter 2—3 cm lang gestielt, 13—24 cm lang, 4,5—12 cm breit. Blüten 1,5 cm lang gestielt. Kelch 1,5 mm lang, Samen 5,5—6,5 lang, 2 cm breit; der Hilus nimmt über die Hälfte der Oberfläche ein.

Neu-Guinea: Hollrung n. 198.

Anmerkung. Die Samen dieser Art stimmen völlig mit denen von Payenia überein, der Blütenstand ist aber der für die Gattung Bassia eigentümliche; da aber die Samen noch nicht völlig entwickelt sind und nicht untersucht werden kann, ob sie Eiweiß besitzen, wie dies die erstere Gattung fordert, so bleibt die Entscheidung unsicher, zu welcher von beiden sie gehört. Die Blüten scheinen noch nicht völlig entwickelt, deswegen habe ich keine Maße mitgeteilt. Die Art bedarf noch weiterer Untersuchung. Ob die Pflanze in die Gattung Illipe F. v. Müller gehört, vermag ich, weil mir die Litteratur nicht zugänglich ist, nicht zu sagen.

Apocynaceae.

Pseudochrosia glomerata Bl. Mus. Lugd. Bat. I. 158, wurde in Früchten an der Galewostraße von Naumann gesammelt. Zippelius fand diese Pflanze, welche bisher nicht weiter beobachtet wurde, zuerst in Neu-Guinea.

Loganiaceae.

Couthovia densiflora Schumann

Arbor foliis petiolatis, ovatis, subovatis vel late ellipticis obtusis vel obtusiusculis basi rotundatis vel acutis, utrinque glaberrimis, rigide herbaceis; stipulis obtusis saepius bipartitis; inflorescentia ter vel quater trichotoma in cincinnos densifloros rhachi dilatata brevissime cinereopuberula abeunte; sepalis late ovatis obtusis extus minute puberulis margine ciliolatis; corolla brevi; antheris apice glaberrimis.

Blattstiele ca. 1 cm lang, auf der Oberseite etwas rinnig; Blattfläche 12 (8—15) cm lang, 6—8 (3,5—9) cm breit, von ca. 9 Seitennerven durchzogen. Stipularscheide und Nebenblätter zusammen ca. 8 mm lang. Blütenstand 6—8 cm lang mit spreizenden zusammengedrückten Zweigen. Bracteolen sehr klein, schuppenförmig. Die sitzenden Blüten stehen in dichten 6—8blütigen Wickeln auf der Oberseite der flachen Spindel. Die Kelchblätter sind kaum 1 mm lang, die Blumenkrone etwa 2.

Neu-Guinea: Hollrung n. 112.

Diese Art der Gattung Couthovia steht der C. Seemannii A. Gr. Proc. Am. Acad. IV. 320 nahe, unterscheidet sich aber von ihr, wie von der zweiten Art von den Fidji-Inseln, C. corynocarpa A. Gr. l. c., durch die dicht gedrängten zu einer Wickel zusammengestellten Specialinflorescenzen; außerdem sind die Blüten halb so groß wie die der ersten Art und nur 1/4 so groß wie die der zweiten; auch in den an der Spitze glatten Antheren und den gefransten Kelchzipfeln finden sich Unterschiede gegen C. Seemannii. Bentham und Hooker geben von der Gattung 3 Arten an, deren letzte auf Celebes vorkommt; ich kenne diese nicht und weiß nicht, ob sie bis jetzt veröffentlicht ist.

Cerbera Odollam Gärtn.? Neu-Guinea: Hollrung n. 79; Doré: Teysmann (Scheff. Pl. Nouv.-Guin. 36) Geelvink-Bay: Meyer (Oliver Journ. Linn. soc. 1875. p. 29).

Die Exemplare sind zu mangelhaft, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

Verbreitet von Indien durch den malayischen Archipel bis zu den Philippinen.

Leuconotis tenuifolia Engl. in Jahrb. VII. 470. Neu-Pommern, Blanche-Bay: Naumann.

Außerdem sind von Hollrung noch 3 Früchte gesandt, von denen n. 127 und 131 sicher zu Tabernaemontana gehören; n. 142 hat äußerlich große Ähnlichkeit mit Cerbera, ist aber durch die großen oblongen spindelförmigen Samen und durch eine andere Struktur der Faserhülle sehr verschieden.

Parsonsia spiralis Wall. Cat. n. 163. Neu-Guinea: Hollrung n. 163.

Findet sich auf der Westseite von Vorder-Indien, dann in Birma und von da durch den malayischen Archipel bis China.

P. curvisepala Schumann.

Ramulis teretibus puberulis novellis subferrugineo-villosis; foliis quaternis verticillatis petiolatis oblongo-lanceolatis utrinque acutis apice mucronulatis, supra glabris subtus pilis praecipue ad nervum medianum inspersis; floribus verticillatis; pedicello corolla aequilongo gracili; sepalis lanceolato-linearibus acuminatis recurvatis extus puberulis, corolla glabra.

Blattstiele 6—9 mm lang, schief aufrecht behaart, Spreite 3—6,5 cm lang, 1,5—2,5 cm in der Mitte breit, häutig. Blütenstände 4—5,5 cm lang, 2 etwa 10blütige Wirtel aus verkürzten Cymen tragend. Kelchblätter ca. 2 mm lang. Blumenkrone etwa 6 mm

lang, fast bis zur Hälfte geteilt; Zipfel horizontal abstehend; Staubgefäße etwa zur Hälfte hervorragend.

Neu-Guinea: Hollrung n. 96.

Asclepiadaceae.

Dischidia Gaudichaudiana Dcne. in DC. Prodr. VIII. 632. Neu-Guinea: Hollrung n. 44.

Bisher von Timor und Java bekannt.

Hoya purpurea Bl. Rumphia IV. 30. t. 182. fig. 1. Neu-Guinea: Hollrung n. 258.

Von keiner Lokalität außerhalb Neu-Guinea's bekannt.

H. australis R. Br. in Trans. hort. soc. VII. 28. Bougainville Salomons-Inseln: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 471).

Sarcolobus spec. Neu-Guinea: Hollrung n. 2.

Convolvulaceae.

Ipomoea biloba Forsk. Fl. Aegypt.-Arab. 44. Neu-Guinea: Hollrung n. 94, 181, Port Moresby: Goldie (F. v. Müller Pap. not. I. 91); Nawodo, Gilberts-Inseln: Finsch.

I. congesta R. Br. Prodr. 485 (Pharbitis insularis Choisy, Conv. or. 57.) Neu-Guinea: Hollrung n. 156; Strickland-River: Baeuerlen (F. v. Müller Pap. not. II. 30).

Auf den polynesischen Inseln verbreitet; auch in Queensland.

Calystegia affinis Endl. Prodr. fl. Norfolk. n. 103. Neu-Guinea: Hollrung n. 155.

Bisher nur von den Norfolk-Inseln bekannt; da ich Originalexemplare nicht vergleichen konnte, ist die Bestimmung nicht ganz sicher.

Lepistemon spec. Neu-Guinea: Hollrung n. 1.

Die Pflanze ist ohne Blüten gesammelt, daher nicht zu bestimmen. Übrigens wurde L. flavescens Bl. von Teysmann bei Doré gefunden (Scheff. Pl. Nouv.-Guin. 39).

L. asterostigma Schumann.

Ramulis retrorsum strigosis; foliis longe petiolatis cordatis integris acuminatis utrinque appresse pilosis; inflorescentia axillari subumbellata breviter pedunculata; sepalis ovatis obtusis glabris; corolla glabra.

Blattstiele 3—6 cm lang, dicht mit nach rückwärts gerichteten angepressten Haaren bedeckt, fast seidig glänzend. Blattspreite 6—10 cm lang, im unteren Drittel 4,5—9 cm breit. Die fast weißfilzigen Blütenstiele messen ca. 5 mm, die Blütenstielchen fast 1 cm; letztere sind viel dünner, fast glatt, nur am Grunde hier und da mit einigen Härchen besetzt. Kelchblätter 2 mm lang und etwa ebenso breit. Blumenkrone 12 mm lang, am Saume 8 mm Durchmesser.

Neu-Guinea: Hollrung n. 173.

Diese Art unterscheidet sich von ihrer Verwandten L. flavescens Bl. sogleich durch die glatten Kelche und Blumenkronen; außerdem sind die ersteren bei unserer Art viel kleiner und stumpf. Auch der Blütenstand, welcher sehr locker ist, weicht wesentlich von der dicht gedrängten Inflorescenz der obigen Lepistemon-Art ab.

Solanaceae.

Solanum verbascifolium L. Spec. pl. 184. Neu-Guinea: Hollrung n. 138, 242; Port Moresby: Goldie, Doré: Richard (F. v. Müller Pap. not. I. 44); Neu-Pommern, Blanche-Bay: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 472).

S. torvum Sw. Prodr. Fl. Ind.-or. 47. Neu-Guinea: Hollrung n. 38. Neu-Hannover: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 472).

Verbreitet im tropischen Amerika, Indien, malayischen Archipel bis nach China und den Philippinen.

S. lasiophyllum Dun. in Encycl. XIII. 764. Neu-Pommern: Naumann (Engl. in Jahrb. l. c.)

Nicotiana tabacum L. Spec. pl. 180. Neu-Guinea cult.: Finsch.

Physalis minima L. Spec. pl. 183. Neu-Guinea: Hollrung n. 14; Neu-Pommern, Blanche-Bay: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 173).

Scrophulariaceae.

Vandellia crustacea Benth. Scroph. Ind. 35. Neu-Guinea: Hollrung n. 60; Fly-River: d'Albertis (F. v. Müller Pap. not. I. 90).

In den Tropen beider Hemisphären verbreitet, auch in Queensland.

Bonnaya veronicifolia Spreng. Syst. veg. 41. Neu-Guinea: Hollrung n. 269; Strickland-River: Baeuerlen (F. v. Müller Pap. not. II. 31).

Im tropischen Ostasien verbreitet bis zu den Liu-Kiu-Inseln und nach Queensland.

Adenosma ovatum Bth. in Gen. pl. II. 949. Neu-Mecklenburg, Süd-West-Küste: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 473).

Gesneraceae.

Cyrtandra Terrae Guilelmi Schumann.

Ramulis subtetragonis pubescentibus, novellis rufo-tomentosis; foliis difformibus minoribus ad lacinias subulatas reductis, majoribus oblongo-lanceolatis inaequaliter serratis utrinque acuminatis membranaceis supra laxe pubescentibus demum glabratis, subtus praesertim ad nervos rufo-tomentosis, novellis sericeis mollibus; floribus geminis erectis; calyce ultra medium partito corolla $1/3$—$1/4$ breviore extus appresse pubescente; corolla apice pilis hyalinis rigidissimis apice truncatis demum delabentibus instructa; staminibus longe exsertis.

Blattstiele 3—5 mm lang, Blattfläche 9—10 (6—12) cm lang, 3—3,5 (2—4,5) cm breit; die reducirten Blätter messen 8—10 mm. Blütenstiele 3—4 cm lang, stielrund, fuchsrot behaart. Kelch 1,5 cm lang, Blumenkrone 2 cm lang, Staubgefäße 1 cm weit aus der Corolle hervorragend.

Neu-Guinea: Hollrung n. 203.

Anmerkung. Unter den reichen Schätzen, welche Beccari von Neu-Guinea mitgebracht hat, entdeckte Clarke eine große Anzahl neuer interessanter Formen; mit keiner von allen stimmt aber unsere Art, welche besonders durch die langen glasartigen Haare auf der Oberlippe gekennzeichnet zu sein scheint, überein.

C. Schraderi Schumann.

Ramulis teretibus glabris leviter cincinnatim flexuosis; foliis majoribus lanceolatis subinaequilateris breviter petiolatis breviter acuminatis basi cu-

neatis superne plus minus conspicue serratis basi integerrimis, glabris, petiolo margine et lamina novella pube densa coccinea vestita; foliis minoribus ad lacinias ex basi ovata subulatas reductis caducis; floribus binis reflexis; calyce triente superiore partito glabro; corolla calycem 4-plo superante glabra.

Blattstiele 7—10 mm lang, Blattfläche 10—12 (8—13) cm lang, im oberen Viertel 3—3,5 (2,5—4) cm breit, die kleinen gegenüberstehenden Blattrudimente messen 5 mm oder wenig darüber. Kelch 5 mm lang, Blumenkrone 18—20 mm lang, Blütenstiele 5 mm lang, zierlich, völlig glatt.

Neu-Guinea: Hollrung n. 214.

Anmerkung. Ich habe diese neue Art zu Ehren des Zoologen der Expedition Herrn Dr. Schrader benannt.

Baea Commersonii R. Br. in Horsf. et Benn. Pl. Jav. rar. 120. Neu-Hannover: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 473).

Bignoniaceae.

Tecoma dendrophila Bl. in Rumphia IV. 35. t. 190. Neu-Guinea: Hollrung n. 166; Zippelius (Miq. Fl. Ind.-Bat. II. 757); Andai: Teysmann; Scheffer (Pl. Nouv.-Guin. 40).

Ist bisher nur von Neu-Guinea bekannt.

Acanthaceae.

Ruellia vestita Engl. in Jahrb. VII. 473. Neu-Guinea, Segaar-Bay: Naumann.

R. Aruensis S. Moore in Trim. Journ. Bot. XVI. 134. var. glabrisepala Schumann.

Ramulis subtetragonis bisulcatis fistulosis glabris novellis ferrugineo-pubescentibus; foliis petiolatis oblongo-lanceolatis attenuato-acuminatis acumine obtuso basi acutis vel truncatis obsolete crenulatis, supra glabris, subtus praecipue ad nervos appresse hirsutis; racemis paucifloris axillaribus et terminalibus, bracteis subulatis internodia vix superantibus; sepalis valde elongatis anguste subulatis acuminatissimis glabris; corolla sepala 3—4-plo superante tubo angustissimo recto a basi apicem versus indumento albido puberulo sensim densiore instructo; lobis oblongis obtusis.

Blattstiele 0,6—1,2 cm lang, besonders unten behaart, später kahler werdend; Blattfläche 8—12 cm lang, 3—4,5 cm breit. Traube mit dem 1 cm langen Stiel, 2 cm lang. Bracteen 7—10 mm lang. Kelch sehr tief geteilt 3 cm lang, die Zipfel kaum 2 mm breit. Corollenröhre 7 cm lang, die fast gleichen Zipfel 2 cm lang, 8 mm breit.

Neu-Guinea: Hollrung n. 49; Salomons-Inseln: Suppy in hb. Kew.

R. Garckeana Schumann.

Caule tetragono apice dense ferrugineo-villoso demum glabrato apice parce ramoso; foliis petiolatis anguste lanceolatis utrinque attenuato-acuminatis acumine obtusiusculo, supra glabris subtus ad nervos strigosis margine obsolete repandis subciliatis: racemis paucifloris terminalibus; bracteis brevibus subulatis; sepalis valde elongatis acutissimis; corolla sepala 2—3-plo superante extus subglabra, fauce parum ampliato extus tantum puberula, tubo angustissimo recto, lobis lanceolato-oblongis obtusis.

Diese Art ist der vorigen ähnlich, unterscheidet sich aber durch die Form der

Blätter und die kleinere Corolle, die weniger behaart ist. Sie scheint einjährig zu sein, ist fast einfach, nur in der Gegend der Inflorescenz trägt sie einige Zweige; die Höhe beträgt 10—12 cm; Blattstiele 0,5—1,5 cm lang, Blattspreite 5—6 (3,5—7,5) cm lang, ca. 1 (0,8—1,2) cm breit. Kelchzipfel 2—2,5 cm lang, Blumenkronenröhre 6, die Zipfel 1,3 cm lang. Die Kapsel misst 2 cm in der Länge.

Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 31.

Anmerkung. Ich habe diese Art zu Ehren des ersten Kustos am botanischen Museum zu Berlin Herrn Prof. Dr. GARCKE benannt.

Aus der Beschreibung, welche F. v. MÜLLER in den Pap. not. II, 32 von seiner Gattung Leptosiphonium giebt, glaube ich nicht zu irren, dass meine beiden neuen Formen dahin zu stellen wären; ich kann aber in der Diagnose keinen wesentlichen Unterschied von Ruellia finden: die Art und Weise der Staubgefäßverbindung (filaments connate in pairs towards the base) weist dieser Gattung die Nachbarschaft mit Ruellia und nicht mit Stenosiphonium zu, welche zu den Strobilantheen gerechnet wird.

Hemigraphis reptans Engler l. c. Neu-Hannover, West-Küste: NAUMANN.

H. primulifolia Schumann (Ruellia primulifolia Nees in Nov. act. nat. cur. XIX. suppl. I. 382). Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 32[a].

Bisher nur von Luzon bekannt; unser Exemplar stimmt aber so vollkommen mit dem Original überein, dass ein Zweifel über die Identität nicht bestehen kann.

Strobilanthes Naumannii Engl. Jahrb. VII. 474. Neu-Hannover: NAUMANM.

Acanthus neo-guineensis Engl. l. c. Neu-Guinea, Segaar-Bay; NAUMANN.

Eranthemum pacificum Engl. l. c. 475. Neu-Hannover, Süd-Küste: NAUMANN.

Borraginaceae.

Cordia subcordata Lam. Ill. gen. II. 421. n. 1899. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 243; Yule-Insel: GOLDIE (F. v. MÜLL. Pap. not. I. 44); Neu-Mecklenburg: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 476).

Tournefortia argentea L. fil. Suppl. 133. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 87; Katau-River, Yule- und andere Inseln der Torrestraße: Reedy (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 11); Jaluit Ralikkette: FINSCH; Gilberts-Inseln: JENSEN (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 59).

T. Horsfieldii Miq. Fl. Ind.-Bat. II. 927. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 82.

Bisher von Java, Celebes und den Philippinen bekannt.

Heliotropium indicum Linn. Spec. pl. 130. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 271.

In den Tropen beider Hemisphären verbreitet.

H. tenuifolium R. Br. Prodr. 494. Neu-Pommern: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 476).

Labiatae.

Ocimum sanctum L. Mant. 85. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 86, 188; Port Moresby: TURNER (F. v. MÜLLER Pap. not. I. 90); Neu-Pommern (ex v. MÜLL.); Neu-Mecklenburg: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 478).

O. canum Sims, Bot. Mag. t. 2452. Bougainville, Salomons-Inseln, Neu-Pommern, Blanche-Bay: Naumann (Engl. l. c.).

O. basilicum L. Spec. pl. 597. Neu-Pommern (F. v. Müller Pap. not. I. 90).

Anisomeles salviifolia R. Br. Prodr. 503. Neu-Guinea: Hollrung n. 21; Darnley-Insel: Macfarlane u. Goldie (F. v. Müll. Pap. not. I. 44).

In Nord-Australien und Queensland verbreitet.

Leucas flaccida R. Br. Prodr. 505. Neu-Guinea: Hollrung n. 36.

Von Birma durch den malayischen Archipel bis Queensland verbreitet.

Pogostemon patchouly Pellet. in Mem. soc. sc. Orléans V. 5. Bougainville, Salomons-Inseln: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 477).

Verbenaceae.

Clerodendron fallax Lindl. Bot. reg. 1844. t. 19. Neu-Guinea, Mac Clure-Bay: Naumann (Engl. l. c.).

C. inerme Gärtn. Fruct. I. 271. t. 57. fig. 1. var. neriifolium Kurz, For. Fl. II. 266. Neu-Guinea: Hollrung n. 212; Segaar-Bay: Naumann (Engl. l. c.); Katau-River: Reedy (F. v. Müller Pap. not. I. 11).

Callicarpa macrophylla Vahl, Symb. III. 13. t. 53. Neu-Guinea: Hollrung n. 210.

Verbreitet von Vorder-Indien bis China.

Premna Timoriana Decne. in Nouv. Ann. mus. III. 402. Nawodo, Gilberts-Inseln: Finsch.

Bisher nur von Timor bekannt.

Rubiaceae.

Sarcocephalus cordatus Miq. Fl. Ind.-Bat. II. 133. Neu-Guinea: Hollrung n. 255.

Verbreitet von Ceylon durch den malayischen Archipel bis Queensland.

Bikkia grandiflora Reinw. in Bl. Bijdr. 1017. Neu-Guinea: Hollrung n. 9.; Mac Clure-Bay: Naumann (Engl. in Jahrb. VII. 477).

Oldenlandia paniculata L. Spec. pl. ed. II. 1667. Neu-Guinea: Hollrung n. 176; Segaar-Bay: Naumann (Engl. l. c.); Murray-Insel: Chalmers, Strickland-River: Baeuerlen (F. v. Müller Pap. not. II. 9, 30).

Ophiorrhiza mungos Linn. Spec. pl. 150. Neu-Guinea: Hollrung n. 32; Adjambori bei Doré: Teysmann (Scheffer, Pl. Nouv. Guin. 28).

Verbreitet von Vorder-Indien und Ceylon durch den malayischen Archipel.

Mussaenda frondosa Linn. Spec. pl. 177. Neu-Guinea: Hollrung n. 13; Doré: Teysmann (Scheff. Pl. Nouv.-Guin. 28) var. macrocarpa Engl. in Jahrb. VII. 477. Neu-Hannover: Naumann; var. pilosissima Engl. l. c. 478. Neu-Pommern: Naumann.

Gardenia Hansemannii Schumann.

Ramis glabris complanatis; foliis breviter petiolatis oblongis breviter obtuse acuminatis basi acutis supra glaberrimis subtus in axillis barbellatis rigide herbaceis supra nitidis subtus opacis, stipulis ochreatis diu persis-

tentibus alte connatis ex ovato triangularibus glabris; floribus axillaribus solitariis speciosis; laciniis calycis 4 foliaceis plus minus alte connatis oblongis acutis; corolla ad medium in lacinias 10 valde obliquas subcoriaceas glabras sicc. luteo-aurantiacas divisa; staminibus exsertis filamentis brevibus; stilo tubum parum superante, stigmate capitato-globoso.

Blattstiel 5—10 mm lang, Blattspreite 13—16 (6—18) cm lang, in der Mitte 7—9 (4,5—10) cm breit. Blütenstiel mit dem Ovar 2 cm lang. Kelchblätter ca. 3 cm lang; Corollenröhre cylindrisch 4 cm lang, außen nach dem Grunde zu mit sehr kurzen Härchen besetzt. Antheren 1,2, der Griffel ca. 5 cm lang.

Neu-Guinea: Hollrung n. 146.

Diese außerordentlich schöne Pflanze, welche unbestritten die erste Zierde der ganzen Sammlung darstellt, habe ich zu Ehren des gütigen Vermittlers, durch den das Museum in den Besitz der reichen Schätze gelangte, benannt. Sie steht offenbar ihrer Verwandtschaft nach in der Nähe von G. speciosa Hook. fil. und Griffithii Hook. fil., unterscheidet sich aber durch die Beschaffenheit des Kelches und der sehr tief eingeschnittenen Blumenkrone.

Guettarda speciosa Linn. Spec. pl. 991. Darnley-Insel: Macfarlane und Goldie (F. v. Müll. Pap. not. I. 43); Tarawa, Gilberts-Inseln: Finsch, Jensen (F. v. Müll. Pap. not. I. 59).

Ixora coccinea Linn. Spec. pl. ed. l. 110. Ponapé, Karolinen: Finsch.

Psychotria insularum A. Gray in Proc. Am. Ac. 1858/59 p. 45, Seem. Fl. Vit. 137 not. Neu-Guinea: Hollrung n. 223; Societäts-Inseln: Asa Gray.

Die Pflanze stimmt genau mit dem Originalexemplare, welches ich in Kew vergleichen konnte, überein.

Hydnophytum Beccarii Schumann.

Ramis crassiusculis teretibus sub nodis complanatis glaberrimis; foliis oblongis breviter obtuse acuminatis basi acutatis mediocriter petiolatis utrinque glaberrimis herbaceis pallide viridibus, stipulis caducis non visis; inflorescentia terminali cymas plures longe pedunculatas laxas plurifloras floribus congestis vel dissitis, referente; pedicellis brevibus; calyce parvo cupulato truncato amplo; corolla calycem 10-plo et ultra superante lobis reflexis, tubo fauce minute puberulo hyalino tenuitur membranaceo; staminibus exsertis filamentis brevibus instructis; stilo tubo subduplo breviore.

Blattstiele 1—3 cm lang, etwas fleischig; Blattfläche 15—20 cm lang, 6—8,5 cm in der Mitte breit, die untersten am Zweige beträchtlich kleiner. Blütenstände 8—10 cm lang. Kelch ca. 0,5 mm hoch und an der Öffnung 1—1,5 mm im Durchmesser. Blumenkronenröhre 7—8 mm, die Zipfel 2 mm lang. Staubbeutel 2 mm lang, an beiden Seiten gestutzt. Griffel 2—3 mm lang, an der Spitze zweiteilig mit leicht nach außen gekrümmten Narben.

Neu-Guinea: Hollrung n. 238.

Anmerkung. Nachdem Beccari von Neu-Guinea eine so große Anzahl neuer Arten dieser Gattung bekannt gemacht hat, war es zu erwarten, dass dieses Gebiet noch mehr eigentümliche Formen bringen würde. Ich habe die vorliegende mit keiner aus der Monographie des berühmten Reisenden und Botanikers übereinstimmend gefunden und glaube, dass sie keinen besseren Namen tragen kann, als den des Forschers, welcher zuerst über die Gattung ein klares Licht verbreitet hat. Hollrung hat unter n. 225 noch

eine Rubiacee eingesandt, die ich gleichfalls für ein Hydnophytum halte. Die Exemplare sind aber nicht genügend für die sichere Feststellung der Thatsache.

Morinda salomoniensis Engl. in Jahrb. VII. 478. Bougainville Salomons-Inseln: Naumann.

Cucurbitaceae.

Die Cucurbitaceen hat Herr Prof. Cogniaux zu bearbeiten übernommen; dieselben werden nachträglich aufgezählt werden.

Goodeniaceae.

Scaevola Koenigii Vahl Symb. III. 36. Neu-Guinea Mac Clure-Bay: Naumann (Engl. l. c. 479); Nawodo Gilberts-Inseln: Finsch, Jensen (F. v. Müller Pap. not. I. 59).

Sc. (Enantiophyllum) novo-guineensis Schumann.

Ramulis scandentibus teretibus striatis canescenti-subtomentosis, innovationibus flavescenti-tomentosis mollibus; foliis oppositis breviter petiolatis ovatis vel oblongis basi rotundatis vel majoribus acutatis apice breviter vel attenuato-acuminatis utrinque sed subtus densius molliter et canescenti-tomentosis herbaceis axillis dense barbatis; inflorescentia pedunculata, pedunculis foliis dimidio brevioribus flavescenti-tomentosis, cymis trichotomis divaricatis, floribus pedicellatis extus canescenti-tomentosis; sepalis erectis oblongis acutis; corolla intus ut lobi medii inferiores dense villosi, filamentis glaberrimis; stigmate extus hirsuto.

Blütenstiele ca. 5 mm lang, Blattfläche 6—11 cm lang, im unteren Drittel oder Viertel 2,5—4 cm breit, Stiele der Inflorescenz 2—3 cm lang, letztere in der Regel 3fach trichotom; die unteren Bracteen oblong-lanzettlich, krautig; Fruchtknoten und Kelch zusammen 4 mm lang, letzterer etwas kürzer als jener. Corolle 10—11 mm lang, Zipfel fast halb so lang; Griffel von der Länge der Corolla. Die Früchte sind ca. 5 mm lang, birnförmig, graufilzig und 10rippig.

Neu-Guinea: Hollrung n. 232.

Anmerkung. Diese kleine Section, welche sich am engsten an die pacifischen Arten anschließt, umfasst gegenwärtig 4 Arten, nämlich S. oppositifolia Roxb., Fl. Ind. II, 529, S. amboinensis Miq., Ann. Mus. Lugd. Bat. I, 210, S. enantiophylla F. v. Müll., Fragm. phyt. VIII, 58 (S. oppositifolia Müll. non Roxb. in Frag. phyt. VI, 225) und die eben beschriebene. F. v. Müller hat die Meinung ausgesprochen, dass S. amboinensis vielleicht nur eine behaarte Form von S. oppositifolia Roxb. sei (Frag. phyt. VIII, 58) und zwar auf Grund des Vergleiches von Exemplaren, welche er aus Amboina erhalten hatte mit einer Probe der Originalpflanze, welche vielleicht von Ternate stammte. Später muss er aber diese Ansicht wieder fallen gelassen haben, da er die S. amboinensis Miq. aus Neu-Guinea von der Astrolabe-Bay (gesammelt von Belford, Pap. not. II. 12) erwähnt. Ich kenne diese Pflanze nicht, ebenso wenig habe ich die Originale von Miquel gesehen; nach der ausführlichen Beschreibung in den Ann. aber weicht meine Art durch folgende Merkmale ab: Die Behaarung der ganzen Pflanze ist noch dichter, so dass die jungen Teile und auch die entwickelten Blätter auf der Rückseite, sowie die Inflorescenzstiele sich weich anfühlen; die Blätter sind ferner nicht papierartig, sondern krautig; die Kelchabschnitte stehen aufrecht und sind nicht abstehend, an der Frucht neigen sie sich zusammen; die Corollenröhre ist inwendig stark behaart und die Filamente sind vollkommen kahl; durch alle diese Merkmale ist sie zu-

gleich von S. oppositifolia Roxb. verschieden. Trotzdem muss erst die Vergleichung mit dem Originale lehren, ob dieselbe doch nicht blos als Varietät von der erst publizirten Species aufzufassen ist. Von einer Scaevola, welche vielleicht mit meiner Art identisch ist, wird sonst noch aus Neu-Guinea erwähnt, dass sie bei Doré und Tau von TEYSMANN gesammelt worden ist (F. v. MÜLL., Fragm. phyt. VIII, 58).

Compositae.

Adenostemma viscosum Forst. Nov. gen. n. 15. Neu-Mecklenburg Süd-Küste: NAUMANN (ENGL. in Jahrb. VII. 479), Insel Meoswar in der Geelvink-Bay auf Neu-Guinea: TEYSMANN (SCHEFFER, Pl. Nouv.-Guin. 32); Port Moresby: GOLDIE (F. v. MÜLL. Pap. not. I. 69).

Blumea lactucifolia DC. Prod. IV. 435. Neu-Mecklenburg Süd-Küste: NAUMANN (ENGL. l. c.); Soron Neu-Guinea: BECCARI (F. v. MÜLL. Pap. not. II. 10).

B. Milnei Seem. Fl. Vit. 141. t. 27. Neu-Hannover: NAUMANN (ENGL. l. c.).

Wedelia strigulosa Schumann; Wollastonia strigulosa DC. in Nouv. Ann. mus. III. 414, Prodr. V. 548; Miq. Fl. Ind.-Bat. II. 73. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 28.

Wird von DC. auf den Inseln Rawak, Waigheou, Pisang angegeben; MIQUEL erwähnt sie auch von Java.

W. spilanthoides F. v. Müller Fragm. phyt. V. 64. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 241.

Ist bisher von Queensland und Neu-Süd-Wales bekannt.

W. scabriuscula Engl. msc. in hb. Berol. Neu-Hannover; Neu-Guinea, Segaar-Bay: NAUMANN.

Siegesbeckia orientalis Linn. Spec. pl. 900. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 92.

Verbreitet innerhalb der Tropen beider Hemisphären, besonders häufig in der alten Welt.

Mikania scandens Willd. Spec. pl. III. 1743. Neu-Guinea: HOLLRUNG n. 121.

Ist in Amerika außerordentlich weit verbreitet, indem sie sich von Uruguay bis nach den Vereinigten Staaten verfolgen lässt; in Asien findet sie sich von Birma bis zu den Philippinen.

Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ranunculaceen.

Von

K. Prantl.

Wenngleich die Ranunculaceen zu den bestbekannten Pflanzenfamilien gehören, so ergab doch deren Studium, welches durch die Bearbeitung für die »natürlichen Pflanzenfamilien« veranlasst war, einige neue Thatsachen sowie veränderte Auffassung mancher längst bekannter Dinge, welche hier eine ausführlichere Begründung erhalten soll.

1. Das Perigon.

Man pflegt bei den meisten Gattungen der Ranunculaceen die beiden von einander verschieden gestalteten, von außen nach innen aufeinanderfolgenden Teile der Blütenhülle als Kelch und Krone zu bezeichnen. Ohne zunächst auf eine nähere Präcisirung dieser beiden Begriffe und die Frage der Berechtigung ihrer Anwendung einzugehen, soll nun im folgenden darzulegen versucht werden, dass mit dieser Bezeichnungsweise zwei ihrer phylogenetischen Entstehungsweise, somit ihrem Wesen nach verschiedene Bildungen unter gleichem Namen begriffen werden, ein Verfahren, dessen Berechtigung vom morphologisch vergleichenden Standpunkte aus mindestens zweifelhaft ist.

Es dürfte zunächst allgemein zugegeben werden, dass bei einer Anzahl von Gattungen (wenigstens in ihrer größeren Artenzahl) überhaupt nur ein einfaches Perigon vorhanden ist, das keine Sonderung in Kelch und Krone erfährt, das auch weder als Kelch noch als Krone zu bezeichnen ist, weil eben kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass der andere dieser beiden Perigonteile wiederum verschwunden sei. Indem ich eine Zusammenstellung der Gattungen nach dem Baue ihres Perigons weiter unten geben will, seien hier als Beispiele des typisch einfachen Perigons vorerst die Mehrzahl der Arten von *Anemone* und *Clematis* ins Auge gefasst, deren Perigon aus gewöhnlich zwei zwei- oder dreigliederigen Quirlen besteht und in beiden Quirlen petaloid ausgebildet ist. Geringe Verschiedenheiten in Gestalt, Färbung, auch Behaarung der beiden Quirle wird man besonders bei *Anemone* leicht wahrnehmen, da hier die Blätter des Perigons in

der Knospenlage einander teilweise bedecken und hiermit die Verschiedenheit der bedeckten von den bedeckenden Teilen begreiflich erscheint. Doch steigert sich diese Verschiedenheit in der Regel nicht so weit, dass man die äußeren als Kelch, die inneren als Krone zu bezeichnen geneigt sein könnte, ebenso wie die letztgenannten Ausdrücke auch bei den *Liliaceen* vermieden werden, bei welchen in gleicher Weise schon recht erhebliche Verschiedenheiten in der Färbung des äußeren und des inneren Perigonquirls vorkommen. Wo nun aber die Anzahl der Perigonblätter eine größere wird, da wird auch die Differenz zwischen den äußersten und innersten immer größer, wenngleich die mittlere Strecke einen allmählichen Übergang herstellt, so z. B. bei *Anemone decapetala*, vor allem aber bei *A. japonica.* Bei letzterer sind wenige äußerste Perigonblätter von vollkommen kelchartiger Beschaffenheit, kurz und derb, die Mehrzahl kronenartig, groß und zart. Man könnte geneigt sein, diese Blüten als gefüllte zu betrachten und die Anführung von Missbildungen zu beanstanden; allein selbst wenn die spontanen aus Japan stammenden Exemplare unserer Herbarien schon eine monströse Füllung in der auffallend großen Anzahl der kronenartigen Perigonblätter besitzen sollten, so bleibt immer noch die Differenz der äußersten 2—5 Blätter gegenüber den unmittelbar darauf folgenden bestehen. Außerdem scheint mir trotz der spiraligen Anordnung der Perigonblätter und der schmäleren Insertion der inneren kein genügender Grund vorzuliegen, sie als umgebildete Staubblätter zu betrachten; so gut die Anzahl der Laubblätter eines Sprosses vielfach eine unbestimmte ist, kann auch hier, wo keine alternirenden Quirle, sondern eine ununterbrochene spiralige Anordnung der Blütenblätter vorliegt, eine wechselnde Zahl von Perigonblättern gebildet werden, bevor die Staubblattbildung beginnt. — Ist hier bei *Anemone japonica* noch ein allmählicher Übergang zwischen den kelchartigen und kronenartigen Perigonblättern vorhanden, welcher eine scharfe Abgrenzung zweier differenter Teile als Kelch und Krone unmöglich erscheinen lässt, so existirt anderseits eine derartige scharfe Grenze bei jener Artengruppe, welche man als Gattung *Knowltonia* zusammengefasst, und früher, wohl eben durch diese Ausbildung des Perigons veranlasst, zu *Adonis* gebracht hatte; dass dieselbe in der That zu *Anemone* gehört, soll weiter unten bewiesen werden. Sonach ist in der Gattung *Anemone* eine vollständige Stufenreihe vom einfachen kronenartigen Perigon bis zur scharfen Differenz von Kelch und Krone vorhanden, welche zeigt, dass letzterenfalls nicht etwas Neues zu dem einfachen Perigon hinzukommt, sondern dass letzteres unter Vermehrung seiner Blattgebilde sich in zwei Teile differenzirt, die zunächst noch durch Übergänge verbunden sind, schließlich unvermittelt auf einander folgen.

Anderseits erfahren aber bei gewissen Arten von *Anemone* und *Clematis* die äußersten Staubblätter Umwandlungen, welche für die Beurteilung des Perigons bei den übrigen Gattungen von Wichtigkeit sind.

Bei den echten Pulsatillen (Section *Campanaria* Endl.) sind die äußersten Staubblätter zu Staminodien umgebildet, welche an der ganzen Oberfläche des der Anthere entsprechenden Köpfchens Honig secerniren; diese Bildungen qualifiziren sich als Staminodien nicht nur durch die Gestalt, sondern auch durch die Übergangsformen zu den normalen Staubblättern; von diesen ausgehend besteht die erste Veränderung im Unterbleiben der Pollenbildung, während noch die Struktur der Antherenwandung erhalten bleibt; weiterhin schwindet auch letztere, um schließlich durch das Nektariengewebe ersetzt zu werden.

In der Gattung *Clematis*, deren Perigon (im Zusammenhange mit der klappigen oder nur schwach dachigen Knospendeckung) stets einfach kronenartig ist, finden wir in zwei Gruppen die Bildung von Staminodien (abgesehen von jenen Staminodien, welche als Überreste der Staubblätter in den weiblichen Blüten stehen). Zunächst hängt dieselbe unmittelbar mit der Honigsekretion zusammen bei der Gruppe *Naravelia*. Dort sind bei *C. naravelioides* O. Ktze. die Connective über die Antheren hinaus in einen (soweit das Herbarmaterial urteilen lässt) drüsigen Fortsatz verlängert, der an den äußeren Staubblättern deutlich auf Kosten der Antheren vergrößert ist. Die Arbeitsteilung wird bei *C. zeylanica* L. vollständig; hier sind die äußeren Staubblätter steril und an ihrer ganzen Oberfläche (mit Ausnahme des kurzen Stieles) drüsig. Anderseits besitzt die Gruppe *Atragene* kronenartige Staminodien ohne Honigsekretion, während die inneren, fertilen Staubblätter an ihrer Oberseite je ein Nektarium tragen. Mit den fertilen Staubblättern sind diese Staminodien durch alle Übergänge verbunden, sie erhalten gleich jenen nur einen Nerven, der sich aber in ihrer Fläche verzweigt. Die Funktion dieser Staminodien besteht offenbar darin, dass sie die inneren Staubblätter dicht zusammenhalten und dadurch die Zugänge zum Honig verengen, eine Funktion, welche bei anderen Arten der gleichen Hauptgruppe *Viorna* durch fertile Staubblätter mit breiteren Filamenten oder durch das Perigon ausgeübt wird.

Während wir diese Bildungen von *Atragene* als Staminodien bezeichnen, können wir für jene von *Naravelia* und *Pulsatilla* dieser Bezeichnung noch den ihre Funktion ausdrückenden Zusatz: nektarientragend geben, oder kürzer sie Honigblätter nennen, und verstehen darunter Blattgebilde der Blüte, deren wesentlichste Funktion in der Honigsekretion liegt, und welche, unabhängig von der Differenzirung des Perigons in Kelch und Krone, aus Staubblättern hervorgegangen sind.

Dieselbe Deutung als nektarientragende Staminodien möchte ich nun auch allen nektarientragenden Blattgebilden der übrigen Gattungen geben, mögen sie nun geringe Dimensionen besitzen, wie bei Arten von *Isopyrum*, *Coptis*, oder durch größeren Umfang zugleich als Schauorgan dienen, wie bei *Aquilegia*, den meisten Arten von *Ranunculus*, wobei ich noch bemerke, dass andeutungsweise diese Meinung bereits öfters ausgesprochen wurde,

z. B. von Baillon, Adansonia IV. p. 20. Die Gründe, welche mich bestimmen, diese Auffassung zu vertreten und durch Einführung der Bezeichnung Honigblätter vollständig durchzuführen, sind folgende:

1) Die Scheidung des Perigons in Kelch und Krone vollzieht sich, ohne dass die Honigblätter in Mitleidenschaft gezogen werden, in der Gattung *Trollius*. In dieser fehlen die Honigblätter einer Art *T. palmatus* Baill. (*Calathodes palmata* Hook. et Thoms.), deren Blütenbau vollständig mit *Caltha* übereinstimmt. Unter den übrigen Arten mit Honigblättern finden sich nun sowohl solche, deren Perigon aus ebenfalls fünf, unter sich wenig differenten Blättern besteht (z. B. *T. patulus* Salisb.), als auch solche, deren Perigonblätter in größerer Anzahl vorhanden sind, wie z. B. *T. europaeus*. Bei diesen ist zwischen den äußersten kelchartigen und innersten kronenartigen Perigonblättern eine bedeutende Verschiedenheit vorhanden; die äußersten sind nicht selten, an die Laubblätter erinnernd, an der Spitze eingeschnitten, was übrigens an dem äußersten Perigonblatt von *Caltha palustris* L. auch zuweilen vorkommt; die mittleren Blätter bilden bald einen allmählichen Übergang, bald aber auch ist eine deutliche Grenze zwischen den beiden Regionen des Perigons vorhanden, wie dies in dem Diagramme bei Eichler II. fig. 70 H. zum Ausdruck gebracht ist. — Es kommen sonach wohl Übergänge zwischen den beiden Teilen des Perigons vor, wie bei *Anemone*, indes niemals ein Übergang zwischen diesem und den Honigblättern (ausgenommen bei der Füllung einer Sorte von *Aquilegia*, worüber s. unten).

2) Wenn auch außer *Anemone* und *Clematis* keine allmählichen Übergänge zwischen den Honigblättern und den Staubblättern beobachtet sind, so stimmen die ersteren doch in so vielen Punkten mit den Staubblättern überein, dass ihre Ableitung aus diesen gerechtfertigt erscheint. Zunächst ergiebt sich aus der Anordnung, dass sie überall da, wo spiralige Anordnung herrscht, sich unmittelbar den Staubblättern anschließen, als Anfangsglieder der in diesen auftretenden Schrägzeilen erscheinen, s. z. B. Eichler's Blütendiagramme II. fig. 70 C, D, E, G. In engstem Zusammenhange hiermit steht das entwickelungsgeschichtliche Auftreten; sie sind hier, wie auch Payer's zahlreiche Figuren ersehen lassen, den Staubblättern anfangs viel ähnlicher als den Perigonblättern. In der Nervatur spricht sich dies auch noch im ausgewachsenen Zustande aus; in der Regel erhalten die mit breiter Basis inserirten Perigonblätter 3 oder mehr Gefäßbündel, die Honigblätter indes nur ein einziges, welches sich eher oder später verzweigt. Hiervon ist mir als einzige Ausnahme *Nigella* vorgekommen, wo die Honigblätter 3 Bündel erhalten, wie die mit schmaler Basis inserirten Perigonblätter.

In der Form unterscheiden sich alle diese, herkömmlicherweise als Kronenblätter bezeichneten Honigblätter von jenen oben für *Anemone* und *Clematis* beschriebenen dadurch, dass sie nicht an ihrer ganzen Oberfläche

mit secernirendem Gewebe bedeckt sind, sondern auf einer bestimmten beschränkten Stelle der Oberseite das secernirende Gewebe, das eigentliche Nectarium, tragen, welches im einfachsten Falle in einer seichten Vertiefung liegt, aber die zur Genüge bekannte mannigfaltige Ausbildung seiner Umgebung aufweist, auf welche hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. Es muss hier nur auf die Mehrzahl der Arten von *Ranunculus* und auf *Callianthemum* hingewiesen werden, bei welchen die Honigblätter eine petaloide Ausbildung erfahren und dadurch zugleich zu Schauorganen werden; die kleinen Honigblätter von *R. apiifolius* u. a. betrachte ich demnach hier als die ursprünglicheren, einfacheren, und stütze mich hierbei neben anderen Gründen auch auf die den Staubblättern gleich erfolgende Anlage der großen sog. Kronenblätter. Ferner möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, nämlich auf Stellen von eigentümlichem, an die secernirenden Zähne der Laubblätter erinnernden Bau, wie sie sich noch außer den eigentlichen Nektarien auf den Honigblättern von *Nigella* und *Actaea* vorfinden. Bei *Nigella damascena*, *N. arvensis* u. *N. sativa* sind es zwei aus kleinzelligem dichtem Gewebe bestehende Höcker am oberen Eingange der Tasche, wozu bei den beiden letzteren Arten noch zwei Spitzen mit papillösen Zellen und angeschwollenem Ende des Gefäßbündels hinzukommen. Ganz ähnliches findet sich bei *Actaea* § *Cimicifuga*, wo außer dem nahe am Grunde befindlichen Nectarium noch der Vorderrand des Honigblattes aus dichtem wasserhellem Gewebe mit verdickten, oft zahlreichen Gefäßbündelendigungen besteht; dabei ist häufig diese Bildung auf zwei vorgezogene Spitzen beschränkt, in denen man früher Antherenspuren zu sehen vermeinte. Es ist aber geradezu widersinnig, wenn Fischer und Meyer (Ann. d. sc. nat. 2. Sér. 15. p. 333 f.) die gleichen, über dem Grunde mit Nectarium versehenen, an der Spitze nur in verschiedener (bei den jetzt bekannten Arten in allen Graden) Weise zweilappigen Gebilde bei *Cimicifuga*, »Petala«, bei ihrer »*Actinospora*« (*A. davurica* u. a.) aber »Stamina per paria connata dilatata et antheris geminis sterilibus terminata« nennen. Die Nervatur, ein einziger am Grunde eintretender und sich fiederig verzweigender Nerv, zeigt schlagend, dass von einer paarweisen Verwachsung keine Rede sein kann; wollte man von sterilen Antheren sprechen, so könnten allenfalls die beiden Spitzen als Antheren**hälften** betrachtet werden. Allein auch dazu giebt die mikroskopische Kenntnis ihrer Struktur nicht den geringsten Anlass.

Die ihrer Stellung nach den Honigblättern von *Actaea* § *Cimicifuga* entsprechenden Blattgebilde von *Actaea* § *Euactaea* tragen keine Nektarien, können daher nicht Honigblätter genannt werden; sie stimmen mit jenen indes nicht bloß in ihrer Stellung, sondern auch in dem einzigen eintretenden Gefäßbündel überein und geben sich dadurch als Staminodien zu erkennen. Auch ist ihre Zahl ebenso, wie bei § *Cimicifuga* wechselnd, in der Regel geringer als die der Perigonblätter. Die oben erwähnte Struk-

tur der Spitze kehrt hier wieder bei *A. racemosa*, wo der Nerv sich frühe gabelt und in die beiden Spitzen ausläuft, sowie bei *A. alba*, in nur angedeuteter Weise bei *A. spicata*, fehlt jedoch bei *A. rubra*. Ähnliche nektarienlose Staminodien kommen bei Arten von *Coptis* vor, wo sie vielleicht nebst den Honigblättern zur Einteilung der Gattung Verwendung finden könnten, ein Plan, dessen Ausführung die Beschaffenheit meines Materials verbot, ferner bei *Anemonopsis*, sowie in den zygomorphen Blüten von *Delphinium* und *Aconitum*. In den beiden letzteren Gattungen sind nur die beiden vor dem unpaaren Perigonblatt stehenden Staminodien mit Nektarien versehen, die übrigen sind entweder petaloid ausgebildet bei *Delphinium* § *Staphisagria* und § *Delphinellum*, oder sind unscheinbar fädlich bei *Aconitum*, oder fehlen im fertigen Zustand ganz bei *Delphinium* § *Consolida*. Die bereits öfter ventilirte Frage, ob bei letzterer Gruppe zwei Honigblätter mit einander verwachsen sind, oder nur eines vorhanden ist, beantworte ich in ersterem Sinne und zwar auf Grund der Nervatur. Bei § *Delphinellum* (untersucht wurden *D. junceum* und *D. cardiopetalum*), wo die zwei Honigblätter deutlich vorhanden sind und an Gestalt zusammen ungefähr dem einen von *D. Consolida* gleichen, tritt in jedes Honigblatt ein Gefäßbündel ein, welches sich alsbald in einen Mittelstrang und zwei Seitenstränge teilt; der Mittelstrang und der innere (d. h. dem benachbarten Honigblatt zugewendete) Seitenstrang laufen in den Sporn und an dessen oberer Kante wieder herauf bis in die innere Spitze der Platte; der äußere Seitenstrang jedoch verläuft unter eigentümlicher Krümmung um den nervenlosen Seitenflügel ebenfalls in die innere Spitze, giebt am Grunde einen Zweig in das umgeschlagene Läppchen am Grunde der Platte ab, sowie einen weiteren Zweig, der mit einem ähnlichen schwachen Zweig des Mittelstranges in den Sporn hinabsteigt. Nebenbei sei bemerkt, dass im Wesentlichen sich die Section *Staphisagria* ebenso verhält. Denkt man sich nun die beiden Honigblätter von § *Delphinellum* in der Symmetrielinie der Blüte mit einander verbunden, so muss genau derselbe Strangverlauf resultiren, wie er bei *D. Consolida* und *D. tenuissimum* beobachtet wurde und nicht mehr nochmals beschrieben zu werden braucht. Der von A. Braun beobachtete und als Stütze für die entgegengesetzte Ansicht verwendete Mittelnerv bei *D. Consolida* existirt allerdings, aber nur in der Platte; er entsteht durch Vereinigung der vom Sporn heraufkommenden, nach Obigem von zwei verschiedenen Hauptgefäßbündeln abstammenden Stränge. — Dass in der That der Verlauf der Gefäßbündel erkennen lässt, ob wir es hier mit einem oder zwei verwachsenen Blättern zu thun haben, ergiebt sich aus einer Pelorienbildung von *Delphinium Consolida*, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die näher untersuchte Blüte hatte 6 Perigonblätter und 6 Honigblätter, deren jedes eine symmetrische Platte von annähernd der gleichen Gestalt, wie jene der normalen Blüte trug und einen nur kurzen Sporn besaß. Wollte man nun nur aus der Form der

Blätter einen Schluss ziehen, so war die Deutung naheliegend, da hier offenbar 6 einzelne Blätter vorliegen, auch das an Gestalt ähnliche Honigblatt der normalen Blüte als ein einziges aufzufassen. Doch die Gefäßbündel lehren das Gegenteil. Trotz der ähnlichen Umrissform erhielt jedes Blatt der Pelorie nur einen sich alsbald in 3 Äste auflösenden Strang, deren mittlerer in den Sporn abstieg und nach längerem Aussetzen als Mittelnerv der Platte wiedererschien, während die seitlichen im Bogen in die Platte aufstiegen. Hier war also die Gefäßbündelverteilung entsprechend der symmetrischen Gestalt und der Verkümmerung des Sporns im Vergleich mit *Delphinellum* etwas verändert; dennoch aber waren nur die 3 Stränge eines einzigen Honigblattes vorhanden. — Wenn nun in dem kritischen Falle des normalen *D. Consolida* zweimal 3 Stränge in symmetrischer Verteilung da sind, so beweist dies eben die Verwachsung aus 2 Blättern, auch wenn dieselbe, wie Göbel (Pringsh. Jahrb. XVII, p. 223) neuerdings gezeigt hat, sich entwicklungsgeschichtlich nicht mehr nachweisen lässt; die beiden verwachsenen Blätter treten als ein einheitliches sich bald ausrandendes Gebilde in die Erscheinung, in der Nervatur zeigt sich jedoch die phylogenetische Entstehung aus 2 Blättern. Ob man dann im Ganzen 5 oder 8 Honigblätter annehmen will, von denen außer den beiden hinteren keine zur Entwicklung gelangen, scheint mir deswegen, weil nach dem spiraligen Bau der Blüte beides möglich ist, die übrigen Blätter bei dieser Gruppe aber überhaupt nicht ausgebildet werden, eine ganz untergeordnete Frage, die übrigens auch durch die entwicklungsgeschichtlichen Angaben Göbels nicht entschieden ist.

Erfolgt nun an den mit Honigblättern versehenen Blüten Füllung, so kann zweierlei eintreten: entweder an Stelle der Staubblätter erscheinen weitere Honigblätter, wie es bei *Ranunculus repens*, gewissen Formen von *Aquilegia*, auch nach Baillon bei *Delphinium* vorkommt; oder aber anstatt der Staub- und Honigblätter treten Perigonblätter auf; so bei *Nigella damascena* und Formen von *Aquilegia*, z. B. der *stellata* genannten. Am letztgenannten Objekte beobachtet man auch Zwischenbildungen zwischen Perigon- und Honigblättern, indem einzelne Blätter noch einen deutlichen Sporn, andere nur eine schwache Andeutung desselben, andere endlich keinen mehr besitzen. Gerade der Umstand, dass beiderlei Arten von Füllung vorkommen, spricht für den verschiedenen phylogenetischen Ursprung von Perigon- und Honigblättern.

Somit fasse ich meine Deutung der außerhalb der Staubblätter stehenden Blattgebilde der Ranunculaceenblüte in folgender Weise zusammen:

Ia. Ein einfaches Perigon von zumeist kronenartiger Beschaffenheit ohne Honigblätter besitzen:

Glaucidium, *Hydrastis*, *Caltha*, *Trollius* § *Calathodes*, *Isopyrum* § *Enemion*, *Thalictrum*, *Trautvetteria*, die meisten Arten von *Anemone* und *Clematis*, sowie ausnahmsweise *Ranunculus auricomus*; auch bei

Actaea elata Nutt. sollen weder Honigblätter noch Staminodien vorkommen.

Ib. Ein in Kelch und Krone differenzirtes Perigon ohne Honigblätter besitzen:

Anemone § *Knowltonia*, *Adonis*, *Paeonia*.

IIa. Ein einfaches, bald mehr kronenartiges, bald mehr kelchartiges Perigon mit

α. Honigblättern haben: *Trollius* (mehrere Arten), *Callianthemum*, *Helleborus*, *Eranthis*, *Nigella*, *Leptopyrum*, *Isopyrum* § *Euisopyrum*, *Coptis* (mehrere Arten), *Xanthorrhiza*, *Actaea* § *Cimicifuga*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Anemone* § *Campanaria*, *Clematis zeylanica* und verwandte, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis*.

β. nektarlosen Staminodien: *Coptis* (mehrere Arten), *Anemonopsis*, *Actaea* § *Euactaea*, *Clematis* § *Atragene*.

IIb. Ein in Kelch und Krone gesondertes Perigon nebst Honigblättern: *Trollius europaeus*, *T. asiaticus* und einige andere Arten.

Es ergiebt sich sonach, wie auch bereits oben hervorgehoben wurde, dass ich mich der neuerdings mehrfach geäußerten Ansicht, die Kronenblätter gingen allgemein durch Umbildung der Staubblätter hervor, nicht anschließen kann. Die petaloide Ausbildung ist eine Erscheinung, welche an verschiedenen Blattgebilden auftreten kann, bald am ganzen Perigon, bald an dessen inneren Blättern, bald an Staubblättern, selbst an Fruchtblättern (Narben von *Iris*) und bekanntlich auch an Hochblättern außerhalb der Blüte. Ich würde es auch für richtiger halten, da, wo eine Differenzirung des Perigons vorhanden ist, nicht von Kelch und Krone, sondern von bracteoiden (oder calycinischen) und petaloiden (oder corollinischen) Perigonblättern zu sprechen; denn es giebt in der That mehrfache Beispiele dafür, dass die nach dem Bauplan der Blüte einander entsprechenden Blattgebilde bei verwandten Gruppen verschiedene Ausbildung erfahren z. B. *Papaveraceen—Cruciferen*, *Juncagineen—Alismaceen*. Doch mag wohl der Kürze halber die Bezeichnung Kelch und Krone beibehalten werden, besonders da, wo Variationen nicht auftreten. In gewissen Verwandtschaftskreisen wird aber erst durch vergleichende Untersuchung festzustellen sein, ob man in der That alle petaloiden Bildungen dem eigentlichen Perigon zurechnen darf, oder nicht wie hier bei den *Ranunculaceen*, petaloide Ausbildung von Staubblättern annehmen soll. Für die mit den *Ranunculaceen* in näherer Verwandtschaft stehenden Familien, welche ich gleichfalls einem eingehenden Studium unterworfen habe, bin ich zu folgenden Resultaten gelangt: Bei den *Magnoliaceen* und *Calycanthaceen* existiren keine Honigblätter oder Staminodien außerhalb der Staubblätter; die Ausbildung der Perigonblätter ist entweder eine allmählich von außen nach innen sich ändernde (*Calycanthus*, *Illicium*) oder eine fast gleichmäßig petaloide (*Magnolia conspicua* u. a.) oder eine in Kelch und Krone differenzirte (Arten

von *Magnolia* mit geringer, *Liriodendron* mit größerer, *Drimys* mit bedeutender Differenz). Bei den *Berberidaceen* erscheint eine Verbesserung der herkömmlichen Bezeichnungsweise dringend geboten; hier wird bei den von mir als *Podophylleen* zusammengefassten Gattungen *Podophyllum*, *Jeffersonia*, *Diphylleia* (*Achlys* hat kein Perigon) in richtiger Weise Kelch und Krone nach der Ausbildung der Perigonblätter unterschieden; Honigblätter sind hier nicht vorhanden; bei den *Berberideen* hingegen (*Nandina*, *Epimedium*, *Leontice* und *Berberis*) nennt man gewöhnlich die mit Nektarien versehenen innersten Perigonblätter Krone, und die denselben vorhergehenden insgesamt Kelch, obwohl innerhalb dieser letzteren gewöhnlich die gleiche Differenz vorhanden ist, wie bei den *Podophylleen*. Ich habe nun außer der häufigen Einnervigkeit am Grunde kein Mittel, um die Abstammung der nektarientragenden Blätter der *Berberideen* von Staubblättern zu beweisen, trage daher Bedenken, sie geradezu Staminodien zu nennen, halte es aber doch für ersprießlich, ihre Verschiedenheit von dem im Übrigen den *Podophylleen* sich gleich verhaltenden Perigon dadurch zum Ausdruck zu bringen, dass ich sie als Honigblätter bezeichne. Will man sie von Staminodien ableiten, wogegen nichts einzuwenden ist, so hätten die *Berberideen* um 2 Staubblattquirle mehr, als die *Podophylleen*; man kann aber ebensogut sie zum Perigon rechnen, das aber dann in diesen durch ihre Funktion ausgezeichneten Blättern ebenfalls eine Vermehrung gegenüber den *Podophylleen* erfährt. Mit dem Ausdruck Honigblätter bringen wir die Verschiedenheit von den übrigen unter sich gleichwertigen Perigonblättern zum Ausdruck, ohne über ihre Phylogenie mehr auszusagen, als wir thatsächlich wissen. Das gleiche gilt für die *Lardizabalaceen*, bei denen die Staubblätter außen von 2 Quirlen kleiner Blätter umgeben sein können, deren mikroskopisches Ansehen Sekretion mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuten lässt; die einzige mir lebend zur Verfügung stehende Gattung *Akebia* gehört leider zu denjenigen, welchen diese Honigblätter fehlen; das eigentliche Perigon ist zumeist petaloid ausgebildet und es wird hier jedenfalls durch die Bezeichnung: Perigon und Honigblätter das thatsächliche Verhältnis bezeichnender ausgedrückt, als durch Kelch und Krone. Für die *Menispermaceae* scheint mir die Berechtigung der gleichen Abänderung der Bezeichnungsweise eben so gross, wie bei den *Lardizabalaceen*; zwar fehlt es noch wie dort an dem Nachweis der Sekretion, der mir an männlichen Blüten von *Menispermum canadense* direkt nicht gelang; doch macht das Gewebe der seitlich eingeschlagenen Ränder der kleinen »Kronenblätter« ganz den Eindruck eines Nektariengewebes und sprechen auch die reichlich fest anhängenden Pollenkörner für klebrige Beschaffenheit. Diese Änderung empfiehlt sich hier wegen der gleichmäßigen Behandlung mit den *Lardizabalaceen* und *Berberidaceen*; innerhalb der Familie selbst hat sie keine Bedeutung, da das Perigon überall von gleichmäßig unscheinbarer Ausbildung ist. Vollkommen offen lassen muss

ich die Frage für die *Anonaceen*; bei diesen ist für *Asimina triloba* die Sekretion der inneren Kronenblätter nachgewiesen; für keine der übrigen Gattungen erlaubte mir das nicht leicht zu behandelnde trockene Material ein sicheres Urteil. Doch möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass in einer hierauf Bedacht nehmenden Untersuchung der lebenden Pflanzen der Schlüssel zum richtigen Verständnis des Perigons und hiermit zum natürlichen System dieser Familie gefunden werden könnte.

Noch möchte ich mich gegen den eventuellen Vorwurf verwahren, als würde ich durch Einführung des Begriffes der Honigblätter wieder zu dem mit Recht verlassenen Standpunkt, die »Nektarien« als besondere Blütenteile zu betrachten, zurückkehren. Als Nectarium ist nur das secernirende Gewebe zu bezeichnen; dieses kann sich finden an Perigonblättern (*Fritillaria, Lilium*), an Staubblättern (*Clematis* § *Viorna, Corydalis*), am Fruchtknoten (*Liliaceen, Umbelliferen*), an der Blütenachse (*Cruciferen*); in all diesen Fällen ist eine darauf Rücksicht nehmende Bezeichnung der betreffenden Blattgebilde überflüssig. Honigblätter nenne ich vielmehr solche Blattgebilde, welche die Sekretion als Hauptfunktion ausüben, und wenigstens für viele Fälle (*Ranunculaceen*) nachweislich aus Staubblättern unter Verlust der Fortpflanzungsfunktion hervorgegangen sind; zudem sind die Honigblätter in dem hier festgestellten Sinne unabhängig von der Sonderung des Perigons in Kelch und Krone, auch da, wo sie wie bei *Ranunculus* durch petaloide Ausbildung die Krone vorzustellen scheinen.

Zum Schlusse sei, an das eben Gesagte anknüpfend, noch darauf hingewiesen, dass innerhalb der Familie der Ranunculaceen die Nektarien vorkommen: 1) an normalen Staubblättern (*Clematis* § *Viorna*); 2) an den Honigblättern (meiste), 3) am Fruchtknoten (*Caltha* und die meisten *Trollius*).

2. Fruchtknoten und Samenanlagen.

Seit Adanson ist es Sitte, die Gattungen der Ranunculaceen in erster Linie nach der Anzahl der im Fruchtknoten vorhandenen Samenanlagen und nach der damit auf's Engste zusammenhängenden Ausbildung der Frucht zu gruppiren. Nachdem aber festgestellt wurde, dass einerseits bei einzelnen Arten sonst mehrsamiger Gattungen die Anzahl der Samenanlagen sich auf zwei, selbst nur auf eine, vermindern kann, dass anderseits in einsamigen Fruchtknoten von *Anemone* u. a. noch rudimentäre Samenanlagen vorkommen, hat insbesondere Baillon (Adansonia IV, Histoire des plantes 1) mehrfach den systematischen Wert dieses Charakters in Abrede gestellt und auch in seiner Anordnung der Gattungen nur in untergeordneter Weise davon Gebrauch gemacht. Es steht nun zunächst so viel fest, dass das vereinzelte Vorkommen nur weniger Samenanlagen bei mehrsamigen Gattungen, sowie insbesondere das Vorkommen rudimentärer Samenanlagen neben der einzig funktionsfähigen darauf hinweisen, dass der vielsamige Fruchtknoten das ursprüngliche Verhältnis ist und die Einzahl

der Samenanlagen durch Reduktion aus der Vielzahl hervorgegangen ist. Es wird demnach die Frage nach der systematischen Verwertung des Merkmales den Ausdruck annehmen: Ist diese Reduktion nur in einer zusammengehörigen Reihe oder mehrmals in verschiedenen Entwicklungsreihen eingetreten? Wenn bei der Beantwortung dieser Frage auch andere Merkmale in Betracht zu ziehen sind, so wird doch die folgende Betrachtung über Bau und Entwicklungsgeschichte der Fruchtknoten genügenden Aufschluss geben.

Im ursprünglichen Falle entspringen die Samenanlagen von den beiden Rändern des zu einem Fruchtknoten verwachsenen Carpells, bilden demnach zwei Längszeilen zu beiden Seiten der Bauchnaht. Die Gefäßbündel ihrer Funiculi entspringen von den zwei Längsbündeln, welche die Bauchnaht zu beiden Seiten begleiten und daher Bauchstränge genannt sein sollen; diese Stränge, welche sonach in den beiden Seitenrändern des Fruchtblattes verlaufen, entspringen weder direkt von der Blütenachse, noch auch einzeln von dem einzigen aus der Achse in das Fruchtblatt eintretenden und dasselbe als Mittelnerv, Rückenstrang, durchziehenden Strang, sondern dieser letztere giebt an seinem Grunde einen Strang gegen die Bauchseite hin ab, welcher sich alsbald in die beiden Bauchstränge gabelt. Die beiden Seitenränder der Carpelle sind anfangs von einander frei, und es entstehen die Samenanlagen in von der Mitte aus nach oben und unten fortschreitender Entwicklungsfolge. Die Krümmung der anatropen Samenanlage ist in den typischen Fällen diejenige, für welche ich den Namen involut vorschlagen möchte, d. h. die Samenanlage krümmt sich an der Chalaza in derselben Weise gegen das Fruchtblatt zurück, wie der Rand eines Blattes mit involutiver Knospenlage; es wenden daher die Samenanlagen der beiden Zeilen einander den Rücken, die Rhaphe zu, sind jedoch schwach aufsteigend. In schmalen, engen Carpellen alterniren die beiden Reihen miteinander so, dass scheinbar nur eine einzige Reihe vorhanden ist (*Caltha*, *Trollius*); bei *Nigella* § *Nigellastrum* erfolgt dabei nach A. Braun (Pringsh. Jahrb. I, p. 365, Anm.) eine Drehung der Samenanlagen um 90 Grad nach rechts, so dass sie nun mit ihrer Symmetrieebene senkrecht stehen und die Samen des rechten Fruchtblattrandes die Mikropyle nach unten, jene des linken Randes nach oben wenden. Ähnliche Drehungen werden auch bei denjenigen Samenanlagen beobachtet, die bei gleichem Ursprung von den beiden Bauchsträngen in nur geringer Anzahl vorhanden sind; *Isopyrum biternatum* hat gewöhnlich zwei Samenanlagen, welche nach Baillon (Hist. d. pl. I, p. 21, Fig. 26) beide ihre Mikropyle nach unten wenden; an einem dem Herbar entnommenen Fruchtknoten fand ich in der Längsansicht beide Samenanlagen mit der Rhaphe einander zugewendet, die Mikropyle der einen oben, der anderen unten liegend. Bei *Hydrastis* (wovon mir kein geeignetes Material zu Gebote stand) ist nach Baillon (l. p. p. 52, Fig. 88) die eine der beiden Samenanlagen auf-

steigend, mit der Mikropyle nach unten, die andere abwärts gerichtet mit der Mikropyle nach oben, sonach beide apotrop.

Bei *Xanthorrhiza* entstehen nach Payer (Organogénie p. 247) zahlreiche Samenanlagen in zwei Reihen an den Rändern des Carpells in der oben angegebenen typischen Lage. An halbreifen Früchten, welche mir allein zugänglich waren, da die lebende Pflanze meines Gartens nur rudimentäre Fruchtknoten trägt, finde ich die beiden Bauchstränge mit je einem Samen, wovon der eine entwickelt, der andere zurückgeblieben ist, beide Samen in apotroper Stellung. — Hier schließt sich auch *Callianthemum* an, welches nach Baillon (Adansonia IV, p. 23—24, Hist. d. pl. p. 51, Fig. 86 und 87) im jüngsten Stadium zwei auf gleicher Höhe beiderseits der Spalte entspringende Samenanlagen besitzt; deren Richtung ist anfangs etwas aufsteigend, bald jedoch neigt sich die eine, sich normal weiter entwickelnde nach unten und zeigt sich zur Blütezeit in hängender apotroper Stellung. Baillon's Annahme, dass die unentwickelt bleibende Samenanlage durch ihren Druck die andere zu dieser Richtung zwinge, scheint mir Angesichts der oben besprochenen ähnlichen Drehungen bei anderen Gattungen mindestens überflüssig. An dem mir zu Gebote stehenden Herbarmaterial konnte ich diese Stellung, sowie die Anwesenheit von zwei Bauchsträngen stets konstatiren, wenn mir auch der Nachweis der abortirten Samenanlage nicht gelang.

Während wir sonach in *Callianthemum* ein Beispiel einer einzigen funktionirenden Samenanlage kennen gelernt haben, welche nach Entwicklung und Anheftung sich unmittelbar an die typischen mehrsamigen Gattungen anschließt, zeigt hingegen die Mehrzahl der einsamigen Gattungen in Ursprung und Stellung der einzigen Samenanlage eine bedeutende Differenz von obigem Typus. Die Fruchtknoten von *Anemone* und *Clematis* enthalten nur eine einzige funktionsfähige Samenanlage, welche nicht von einem der beiden in der Bauchnaht verwachsenden Ränder entspringt, sondern genau in der Mitte dort ihren Ursprung nimmt, wo die beiden freien Ränder aus dem gemeinschaftlichen Grunde sich trennen, d. h. mit anderen Worten aus dem Rande des Fruchtblattes am Grunde der Spalte. Über dieser folgen an den Rändern noch wenige, in der Zahl wechselnde, rudimentär bleibende Samenanlagen in aufsteigender Entwicklungsfolge. Mit dieser Anordnung steht auch der Strangverlauf des Fruchtblattes im Zusammenhang; hier teilt sich der einzige Bauchstrang erst dicht unter der Spitze des Carpells in zwei kurze, mit dem Rückennerv sich wieder vereinigende Äste, oder es kann diese Teilung sogar unterbleiben. Der Fruchtknoten besteht hier fast ganz aus der »Sohle«, d. h. aus dem unterhalb der freien Ränder sich erhebenden hohlen Teile des Fruchtblattes. Dementsprechend neigt sich die Samenanlage nach abwärts in den unterhalb ihres Ursprungsortes vorhandenen weiten Raum, wird hängend und zwar ebenfalls involut, d. h. sie krümmt sich innerhalb ihrer Symmetrieebene, die

hier longitudinal steht, wieder gegen das Fruchtblatt zurück, ist nach gewöhnlicher Ausdrucksweise epitrop. Das Gesagte gilt vollständig auch für *Thalictrum,* nur mit der Ausnahme, dass hier weder von Payer, noch von Baillon, noch von mir rudimentäre Samenanlagen beobachtet wurden. Im wesentlichen das gleiche Verhalten zeigt *Ranunculus* (womit im fertigen Zustande *Oxygraphis* und *Trautvetteria* völlig übereinstimmen); auch hier ist nur eine Samenanlage ohne Rudimente anderer vorhanden, welche am Grunde der Spalte entspringt; jedoch die Sohle des Fruchtblattes erreicht hier nur eine minimale Entwicklung; der Fruchtknoten besteht hier der Hauptsache nach aus den beiden in der Bauchnaht miteinander verwachsenen Flächen; dementsprechend sind die beiden beiderseits der Bauchnaht verlaufenden Bauchstränge deutlich entwickelt; in der Gabelung an deren Grunde geht der Strang für den Funiculus der Samenanlage ab. Diese letztere steht entsprechend dem vorhandenen Raume aufrecht und ist ebenfalls involut, d. h. im Vergleiche mit *Anemone* nur in der Symmetrieebene nach aufwärts gebogen. Hier zeigt sich die Zweckmäßigkeit, diese im Wesen und dem Verhältnis zur Ursprungsstelle gleiche Art der Krümmung mit einem gemeinsamen Namen zu belegen, während nach der herkömmlichen Terminologie die hängende Samenanlage von *Anemone* epitrop, die aufrechte von *Ranunculus* apotrop ist. Wie geringe Bedeutung die Lage der Samenanlage im Vergleiche mit der ursprünglichen Orientirung besitzt, zeigen die beiden Gattungen *Myosurus* und *Adonis*, von denen ersterer bei der nach der Richtung der Samenanlage vorgenommenen Unterscheidung der *Ranunculeen* und *Anemoneen* Schwierigkeiten machte, letztere sonderbarerweise bis auf Baillon nicht genügend untersucht wurde. Bei *Myosurus* stimmen die Jugendzustände völlig mit *Ranunculus* überein; nachträglich erfolgt aber eine Erweiterung des Fruchtknotengrundes, verbunden mit einer spornartigen Aussackung nach rückwärts, in welch letztere nunmehr die Chalaza der mit ihrer Achse quer zur Insertion des Fruchtblattes, parallel zur Blütenachse gestellten Samenanlage hinabreicht. Bei *Adonis* sind die beiden Sectionen auseinander zu halten. Bei § *Consiligo* kommen keine rudimentären Samenanlagen vor, die einzig vorhandene wendet ihre Mikropyle gegen die Basis des Fruchtknotens, wie bei *Ranunculus*, doch ist die Richtung gegen die Blütenachse je nach Lage und Gestalt der Fruchtknoten selbst in der gleichen Blüte verschieden. Die Abteilung *Adonia* hingegen verhält sich durch die hängende, von Rudimenten einiger weiteren begleitete Samenanlage, wie *Anemone*.

Es ergiebt sich sonach als Resultat folgende Beantwortung der oben gestellten Frage. Die Reduktion des mehrsamigen Fruchtknotens zu einem einsamigen, hiermit auch die Bildung einer einsamigen Schließfrucht ist zweimal und zwar in verschiedener Weise eingetreten: einmal dadurch, dass die Insertion der Samenanlagen an den Seitenrändern der Bauchnaht verblieb und von zwei nebeneinander stehenden Samenanlagen nur eine

funktionsfähig wurde, welche dann in derselben Weise, wie in verwandten wenigsamigen Fällen durch Drehung hängend apotrop wurde (*Callianthemum*); das andere Mal aber dadurch, dass die erst entstehende (oft überhaupt allein bleibende) Samenanlage nicht mehr seitlich an der Bauchnaht, sondern median an deren Grund entspringt, dabei stets involute Krümmung zeigt, welche je nach den Raumverhältnissen des Fruchtknotens hängend epitrop oder aufrecht apotrop wird. Diese beiden einsamigen Typen bestehen zur Zeit unvermittelt nebeneinander, während der erstere sich unmittelbar an den mehrsamigen anschließt. Da die übrigen Charaktere kein Bedenken veranlassen, so werden wir, wie unten gezeigt werden soll, diese Differenz in erster Linie zur systematischen Einteilung verwenden.

Die Samenanlage selbst bietet in ihrem Bau erhebliche Strukturverschiedenheiten, welche zwar schon teilweise von Schleiden (Wiegmann's Archiv V, 1, 1839, p. 285) beobachtet wurden, aber bisher keine Beachtung für systematische Zwecke gefunden haben, obwohl sie solche in hohem Grade zu verdienen scheinen. Es ist dies zunächst die Zahl der Integumente, ferner auch deren Bau. Indem ich die Schleiden'schen Angaben berichtige und vervollständige, kann ich nach sorgfältiger Untersuchung eines ausgedehnten, sowohl lebenden als (hiezu bei geeigneter Behandlung völlig genügenden) trockenen Materials aussprechen, dass folgende Gattungen nur ein Integument der Samenanlage besitzen:

Helleborus, *Leptopyrum*, *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis*, *Trautvetteria*.

Alle übrigen (von denen mir nur *Hamadryas* unzugänglich war; ein Teil der gewöhnlich aufgeführten ist in vorigen inbegriffen) haben in sämtlichen von mir untersuchten Arten zwei Integumente. Es ist dies Schleiden[1]) gegenüber insbesondere für *Thalictrum*, *Caltha* und *Delphinium* hervorzuheben, für letztere Gattung auch gegenüber Strasburger (Coniferen p. 415) betreffs *D. elatum*, wo ich ebensowenig, wie bei anderen bekannten Arten von einer Verschmelzung der beiden Integumente etwas wahrnehmen konnte. Es tritt nun zunächst die Frage heran, ob die obengenannten Gattungen mit nur einem Integument als eine natürliche Gruppe den übrigen gegenübergestellt werden können, sowie zweitens die Frage, welches der beiden Verhältnisse als das einfachere, ursprünglichere aufgefasst werden kann. Die erste Frage kann zwar für *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis* und *Trautvetteria* bejaht werden, welche auch in der oben geschilderten Anheftungsweise der Samenanlagen übereinstimmen; indes dürfte eine auf alle Charaktere Rücksicht nehmende natürliche Anordnung Bedenken erregen, welche *Helleborus* von *Eranthis*, *Leptopyrum* von *Isopyrum* so weit trennen würde, dass diese respektiven Gattungen als Glieder ganz verschiedener Entwicklungsreihen erscheinen würden. Doch scheint

1) Auch die *Podophylleen* haben 2 Integumente.

mir die Differenz wichtig genug, um dadurch die generische Trennung von *Leptopyrum* und *Isopyrum*, die bisher auf recht schwachen Füßen stand, zu begründen. Die zweite Frage genügend zu beantworten, bin ich leider nicht im Stande. Wir sind über die morphologische Bedeutung der beiden Integumente, d. h. über ihre Homologien mit den Organen der Pteridophyten[1]) und Gymnospermen noch so sehr im Unklaren, dass a priori nicht gesagt werden kann, ob das einfache Integument der Angiospermen das Ursprüngliche, d. h. das nämliche Gebilde wie bei den Gymnospermen ist, und das zweite als etwas Neues hinzukam, oder ob hierin die Angiospermen ihren eigenen Weg gingen und das einfache Integument durch Reduktion aus dem doppelten entstand. Leider giebt uns auch das Studium der vorliegenden Familie und ihrer Verwandten keinen Anhaltspunkt, um die Basis einer zuverlässigen Beurteilung zu gewinnen. Einerseits haben alle verwandten Familien, mit denen ein genetischer naher Zusammenhang der *Ranunculaceen* gemutmaßt werden kann, zwei Integumente, so insbesondere die *Magnoliaceae* und *Berberidaceae*. Anderseits sind gerade unter jenen Gattungen der *Ranunculaceen*, welche nur ein Integument besitzen, sowohl solche, deren gegenwärtige weite und unterbrochene Verbreitung auf der Erdoberfläche ein höheres Alter vermuten lässt, nämlich *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*; sowie auch solche, die ein verhältnismäßig enges Areal bewohnen und aus diesem Grunde ebensogut als lokale Neubildungen, wie als Überreste gelten können, nämlich *Helleborus* und *Leptopyrum*. Die mit 2 Integumenten versehenen Gattungen sind indes mit Ausnahme von *Caltha* § *Psychrophila* und einer *Thalictrum*-Art auf das nördlichextratropische Florenreich und die demselben unmittelbar angrenzenden Tropengegenden beschränkt.

Die mit zwei Integumenten versehenen Samenanlagen zeigen aber, wie bereits angedeutet, selbst wieder bemerkenswerte Verschiedenheiten im Bau der Integumente. Bei der großen Mehrzahl sind die Integumente verhältnismäßig dünn und es ragt meist das innere über das äußere vor, wenn sie nicht beide in annähernd der gleichen Höhe endigen. Hingegen zeigen *Paeonia*, *Hydrastis* und *Glaucidium* eine außerordentlich mächtige Entwickelung des äußeren Integumentes, sowohl in der Richtung der Dicke als der Länge; das äußere ragt hier bedeutend über das innere vor, welches letztere sich besonders bei *Paeonia* und *Glaucidium* schnabelartig über die Kernwarze vorzieht. Dieser Verschiedenheit möchte ich deswegen besondere Wichtigkeit zuschreiben, weil diese letztere Form der Integumente bei den sich anschließenden Familien der *Berberidaceen*, *Papaveraceen*, *Fumariaceen* etc. allgemein verbreitet ist. Man könnte aus diesem Grunde die von mir als *Paeonieae* zusammengefassten drei genannten Gattungen ebensogut als Anfangsglieder zu der Familie der *Berberidaceae*

1) S. darüber auch meine Untersuchungen zur Morphologie der Gefäßkryptogamen II, p. 154.

stellen, von welchen sie sich durch die Mehrzahl der Staub- und Fruchtblätter unterscheiden; doch ist bei *Podophyllum*, das auch abnormerweise mit mehreren getrennten Fruchtknoten vorkommen soll, die Anzahl der Staubblätter, wenn auch gering, doch nicht scharf begrenzt, und die Ähnlichkeit des Habitus zwischen *Glaucidium* und *Podophyllum* ist in der That auffallend genug. Wenn ich die Gruppe der *Paeonieen* trotzdem bei den *Ranunculaceen* beließ, so geschah es mit Rücksicht auf die hergebrachte Stellung, welche auch die diagnostische Unterscheidung zwischen den *Ranunculaceen* und den *Berberidaccen* erleichtert. Thatsächlich betrachte ich die *Paeonieen* als direkte Nachkommen solcher Formen, von denen sowohl die *Ranunculaceen* als die *Berberidaceen* ihren Ausgang nahmen.

Über den Bau des Fruchtknotens möchte ich noch einiges Detail mitteilen, welches zwar nicht für die systematische Anordnung der Gattungen innerhalb der Familie, wohl aber für die Diagnostik einiger Gattungen und Sectionen von Bedeutung ist, obwohl es bisher nicht verwendet wurde. Die oben als wesentlich erwähnten 3 resp. 2 Gefäßbündel, der Rückenstrang und die zwei (resp. 1) Bauchstränge sind in vielen Gattungen die einzigen Nerven des Pericarps, so bei *Anemone*, *Clematis*, *Xanthorrhiza*, auch bei einer Anzahl von Arten von *Ranunculus* und einigen *Coptis*. Sehr verbreitet ist eine fiederige Verästelung der Bauchstränge und dadurch hergestellte Verbindung von Rücken- und Bauchstrang durch Queradern. Entspringen solche Zweige tief am Grunde, so ziehen sie der Länge nach durch die Frucht, z. B. bei *Coptis*-Arten, einigen *Isopyrum*, *Trautvetteria*, besonders reichlich bei *Thalictrum*; auch die vom Grunde ausstrahlenden Adern mancher *Ranunculus*-Arten, sowie die beiden den Rückenstrang nahe begleitenden Stränge bei anderen *Ranunculus*-Arten, sowie mehreren *Nigella*-Arten gehören hierher. Über den geringen systematischen Wert der fleischigen Ausbildung des Pericarps wolle man das unten über *Actaea* Gesagte beachten. Die trockenen Früchte bilden meist die Innenepidermis zu einer deutlichen Faserschicht aus; doch unterbleibt dies bei *Oxygraphis*, *Trautvetteria* nnd *Ranunculus* § *Ficaria*. Außer dieser Faserschichte kommt nur selten eine sklerenchymatische Verdickung in der Fruchtwand vor, nämlich bei *Nigella*, *Adonis* und *Ranunculus*. Über die Krystalle bei letzterer Gattung s. unten.

3. Das System und die Verwandtschaft der Gattungen.

In Vorstehendem sind die Grundzüge für die systematische Einteilung der Familie gegeben. Durch die Einfügung der stets involuten Samenanlage am Grunde der Bauchnaht ist die Tribus der *Anemoneen* charakterisirt, welche aber, als in diesem wichtigen Punkte abgeleitete Gruppe, in der linearen Reihenfolge an den Schluss zu stehen kommt. Die übrigen Gattungen verteilen sich nach dem oben geschilderten Bau der Samenanlagen in die beiden Tribus der *Paeonieae* und *Helleboreae*, wovon erstere,

als die die Anknüpfung der *Berberidaceae* vermittelnde Gruppe vorauszugehen hat.

1. Die *Paeonieae* umfassen nur 3 Gattungen; zwei davon *Glaucidium* und *Hydrastis* sind sowohl durch das einfache Perigon als den einfacheren Bau der Blätter, sowie das mangelnde Dickenwachstum niedriger organisirt als *Paeonia*. Unter den beiden ist *Hydrastis* wegen der geringeren Zahl der Samenanlagen von *Glaucidium* abzuleiten. Alle drei Gattungen finden sich in Japan, *Hydrastis* auch im subarktischen und atlantischen Nordamerika; *Paeonia* erstreckt sich von Ostasien durch das gemäßigte und subarktische Asien bis in den Südwesten Europas, kommt in einer Art auch in Californien vor.

2. Unter den 15 Gattungen der *Helleboreae* grenzt sich zunächst ein Formenkreis ab, welcher durch handförmig verzweigte Blätter, Mangel oder nur minimale Entwickelung des Sklerenchymrings im Stengel und niemals rein traubige Verzweigung im Blütenstand charakterisirt werden kann. Es sind dies einmal *Caltha* und *Trollius*, welche sich außerordentlich nahe stehen und eigentlich nur durch die ersterer fehlende Teilung des Blattes diagnosticirt werden können; denn *Trollius palmatus* Baill. (*Calathodes* Hook. f. et Thoms.) entbehrt ebenso wie *Caltha* der Honigblätter, ist in allem Übrigen ein *Trollius*; ferner *Helleborus* und *Eranthis* mit röhrigen Honigblättern. Hier möchte ich wegen des Stengelbaues *Callianthemum* anschließen, obwohl dessen Blätter durch gesteigerte Entwickelung des mittleren Abschnittes bereits fiederige Zusammensetzung zeigen. — Der Verbreitung nach gehören *Caltha* § *Eucaltha* und *Trollius* circumpolar den nördlichen Kontinenten an, *Callianthemum* den Hochgebirgen Centralasiens und Europas, *Eranthis* erstreckt sich von Ostasien durch Centralasien bis in das Mittelmeergebiet; *Helleborus* gehört diesem letzteren und dem mitteleuropäischen vorherrschend an. Nur *Caltha* § *Psychrophila* kommt isolirt von den übrigen in den antarktischen Gebieten vor.

Als Ausgangspunkt der übrigen Gattungen kann man *Leptopyrum* und *Isopyrum* betrachten, die sich durch die Integumente der Samenanlage unterscheiden. An dieselben schließen sich einerseits durch nahe übereinstimmenden Blütenbau, aber abweichend durch den Habitus der scharfgezähnten Blätter *Coptis*, *Xanthorrhiza*, *Anemonopsis* und *Actaea*. Hier wird schon der rein traubige Blütenstand herrschend; *Xanthorrhiza* schließt sich sehr eng an *Coptis* an und dürfte vielleicht sogar mit einbezogen werden. Anderseits steigert sich die bei *Isopyrum* nur angedeutete Aussackung der Honigblätter zu einem deutlichen Sporn bei *Aquilegia*, welche in vegetativer Hinsicht sehr nahe mit *Isopyrum* übereinstimmt; durch zygomorphe Ausbildung differiren davon *Delphinium* und *Aconitum*, letzteres wiederum nur mit geringer Abweichung und konsequenterweise nur als Section von *Delphinium* zu betrachten. Eine etwas isolirte Stellung nimmt *Nigella* ein. — Das Vorkommen aller dieser Gattungen erstreckt sich durch

Nordamerika (in Mexiko die tropischen Gebiete berührend), Ost- und Central-Asien (in Vorderindien, sowie auch in Ost-Afrika in die Tropen sich ausdehnend), Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet.

3. Die Tribus der *Anemoneen* lässt einen bestimmten Anschluss an irgend einem Punkte der vorigen Reihe nicht erkennen und muss auch, nach ihrem Vorkommen in tropischen und südlichextratropischen Gebieten sich sehr frühzeitig von den vielsamigen Stammformen abgetrennt haben. Hier sind zunächst zwei Formenkreise mit nur einem Integument der Samenanlage, der eine um *Anemone*, der andere um *Ranunculus* sich gruppirend zu unterscheiden, sowie zwei Gattungen mit doppeltem Integument, *Thalictrum* und *Adonis*, die sich aber nicht unmittelbar an die übrigen anschließen. Die Umgrenzung der meisten dieser Gattungen wird unten noch genauer zu besprechen sein; es sei hier nur hervorgehoben, dass *Clematis* keineswegs eine besondere Tribus der Ranunculaceen bilden darf; denn auch die klappige Präfloration des Perigons greift, wie unten gezeigt werden soll, keineswegs für die ganze Gattung durch. Im Bau der Blüte und Frucht existirt kein Unterschied von *Anemone*, und es bleibt als einzig durchgreifendes Merkmal lediglich die decussirte Blattstellung übrig.

4. Die Verwandtschaft der Arten innerhalb der Gattungen.

So gerne ich meine Studien zu einer vollständigen Monographie der ganzen Familie erweitert hätte, so musste ich doch in Anbetracht des mir zur Verfügung stehenden Materials[1]), sowie der Schwierigkeiten, die in dem hier fast in allen Gattungen wiederkehrenden Vorkommen kritischer, d. h. einander sehr nahe verwandter Arten liegen, darauf verzichten. Ich glaube aber, auch ohne in das Detail dieser kritischen Arten eingedrungen zu sein, einige Beobachtungen und Gesichtspunkte hier mitteilen zu können, welche vielleicht von späteren Monographen Berücksichtigung erwarten dürften. Die äußeren Umstände brachten es mit sich, dass ich dies nur für einen Teil der Gattungen und auch nur in ungleichem Maße thun kann.

1. Paeonia.

Von den beiden durch Decandolle aufgestellten Sectionen ist *Paeon* mit krautigem Wuchs und kurzem Discus die ursprünglichere; deren zahlreichere Arten lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

a. *Anomalae.* Blattabschnitte schlank zugespitzt, am Rande mit sägezahnartig vorgewölbten Papillen; Fruchtknoten kahl oder steifhaarig. Vorherrschend in Ost- und Centralasien, noch in Siebenbürgen: *P. albiflora* Pall., *P. anomala* L., *P. intermedia* C. A. Mey., *P. tenuifolia* L.

b. *Officinales.* Blattabschnitte kurz zugespitzt, spitz oder stumpf, mit glattem Rande; Fruchtknoten dichthaarig bis filzig. Vorherrschend im Mittelmeergebiet: *P. corallina*

---

1) Außer dem hier zu Gebote stehenden Material benutzte ich noch das Kgl. Herbarium zu München, sowie einige Gattungen aus dem Herbar des Herrn Prof. Engler, für deren freundliche Überlassung ich hiermit den besten Dank ausspreche.

Retz., *P. obovata* Maxim., *P. Wittmanniana* Stev., *P. officinalis* L., *P. decora* Anders., *P. paradoxa* Anders., *P. Broteri* Boiss. et Reut., *P. coriacea* Boiss.

c. *Californicae.* Blattabschnitte stumpflich mit glattem Rande; Fruchtknoten kahl; Krone kaum länger als der Kelch: *P. Brownii* Dougl. An dem von mir untersuchten Exemplar bestand der Discus aus einem Kranze einzelner fleischiger Gebilde.

In den beiden erstgenannten Gruppen haben die einfacheren Formen doppelt dreizählige Blätter, welche durch fiederige Anordnung der Abschnitte zweiter Ordnung und deren abermalige Verzweigung bei den übrigen Formen an Komplikation zunehmen.

2. Trollius.

Zur Gruppirung der Arten eignen sich die Honigblätter und die Keulenhaare des Fruchtknotens.

A. *Calathodes* (Hook. fil. et Thoms.). Honigblätter fehlen; Perigon gelb; Fruchtknoten mit Keulenhaaren: *T. palmatus* Baill.

B. *Eutrollius.* Honigblätter vorhanden; Perigon gelb, selten weiß; Fruchtknoten mit Keulenhaaren.

a. Honigblätter mit Mittelnerv und nur einem Paar hinter dem Nektarium entspringenden Seitennerven.

α. Perigonblätter meist nur 5: *T. pumilus* Don., *T. laxus* Salisb., *T. patulus* Salisb., *T. Ledebourii* Rchb.

β. Perigonblätter zahlreich: *T. altaicus* C. A. Mey., *T. caucasicus* Stev., *T. europaeus* L., *T. japonicus* Miq.

b. Honigblätter mit noch einem zweiten Paar Seitennerven, die am Nektarium entspringen.

α. Perigonblätter 7: *T. acaulis* Lindl.

β. Perigonblätter zahlreich: *T. asiaticus* L.

C. *Hegemone* Bge. Honigblätter vorhanden, mit 2 Paaren Seitennerven; Perigon violett; Fruchtknoten ohne Keulenhaare: *T. lilacinus* Bge.

3. Helleborus.

Als einfachere Formen sind jene mit geringerer Differenzirung der Blätter zu betrachten; daher gruppire ich die Arten folgendermaßen:

A. *Caulescentes.* Laubblätter zahlreich, allmählich in Hochblätter übergehend.

a. Sommergrün; Hochblätter nur wenig verschieden; Fruchtknoten ganz verwachsen: *H. vesicarius* Auch.

b. Wintergrün; Hochblätter deutlich verschieden; Fruchtknoten nur am Grunde verwachsen: *H. lividus* Ait., *H. foetidus* L.

B. *Scapigeri.* Laubblätter einzeln oder wenige am Grunde des Stengels; darauf folgen Schuppen, in der Blütenregion meist wieder Laubspreiten.

a. In der Blütenregion Laubspreiten.

α. Laubblätter am Grunde mehrere, wintergrün: *H. abchasicus* A. Br., *H. guttatus* A. Br. et Sauer, *H. antiquorum* A. Br., *H. olympicus* Lindl.

β. Laubblätter am Grunde einzeln, wintergrün: *H. colchicus* Regel, *H. caucasicus* C. Koch, *H. orientalis* Lam., *H. odorus* Waldst. Kit.

γ. Laubblätter einzeln, sommergrün.

1. Mittlerer Blattabschnitt ungeteilt: *H. cyclophyllus* Boiss., *H. viridis* L.

2. Mittlerer Blattabschnitt gespalten bis geteilt: *H. purpurascens* Waldst. Kit., *H. Bocconei* Ten.

b. Blätter der Blütenregion schuppenförmig; Laubblätter einzeln, wintergrün. *H. niger* L.

4. Eranthis.

Die Anzahl der Hüllblätter scheint nicht immer drei zu sein; bei *E. uncinata* Turcz. ist es sicher nur eines; hierauf wäre bei den centralasiatischen und den sehr mangelhaft bekannten ostasiatischen Arten zu achten; vorläufig kann *E. hiemalis* Salisb. und *E. cilicica* Schott et Kotschy durch die gleichmäßig röhrigen Honigblätter von den übrigen geschieden werden, deren Honigblätter mit 2 Spitzen versehen sind und einen kürzeren Oberlappen haben.

5. Nigella.

Die Anordnung der Blüten bietet hier einiges Interesse, weil die traubigen Blütenstände anderer Gattungen hier vorbereitet werden. Gewöhnlich sind alle Zweige durch die unbestimmte Zahl von Laubblättern dem Hauptspross gleich; doch ist die Zahl der Blätter an den oberen Zweigen von *N. Garidella* zuweilen auf zwei beschränkt. — Die Endblüte öffnet sich stets zuerst, die Seitenblüten entweder in absteigender Folge (*N. sativa*, *arvensis*, *orientalis*), sind demnach Bereicherungssprosse, oder in divergirender Folge (*N. Garidella*, *N. damascena*), sind sonach zum Teil (die unteren) Bereicherungssprosse, zum Teil (die oberen) traubige Äste; an manchen Exemplaren sind die letzteren allein vorhanden.

I. *Garidella* (L.). Perigon kelchartig; 5 diesem superponirte Honigblätter ohne Spitzen; Fruchtknoten mit nur einem Rückenstrang: *N. Garidella* Spenn. und *N. unguicularis* Spenn.

II. *Nigellastrum* DC. Perigon kronenartig; 5 alternirende oder 8 Honigblätter, ohne Spitzen; Fruchtknoten mit 3 Rückensträngen: *N. orientalis* L., *N. oxypetala* Boiss., *N. ciliaris* DC., *N. corniculata* DC.

III. *Eunigella*. Perigon kronenartig; 8 Honigblätter mit drüsigen Stellen oder Spitzen über dem Nektarium.

a. Honigblätter ohne drüsige Spitzen; 1 Rückenstrang der Fruchtknoten; Fruchtwandung aufgeblasen; unter der Blüte eine damit alternirende Hülle von Laubblättern: *N. damascena* L., *N. elata* Boiss.

b. Honigblätter mit drüsigen Spitzen; Fruchtwandung nicht aufgeblasen; keine Laubblatthülle.

α. Fruchtknoten mit einem Rückenstrang: *N. hispanica* L., *N. sativa* L., *N. stellaris* Boiss., *N. fumariifolia* Kotschy.

β. Fruchtknoten mit 3 oder oberwärts 5 Rückensträngen: *N. deserti* Boiss., *N. assyriaca* Boiss., *N. arvensis* L.

6. Isopyrum.

Die Arten dieser Gattung, in welcher sowohl cymöse als traubige Blütenstände vorkommen, möchte ich mit geringer Abweichung von Maximovicz (Diagn. pl. nov. as. V.) folgendermaßen anordnen.

I. *Enemion* (Raf.) Keine Honigblätter: *I. occidentale* Hook. et Arn., *I. Clarkii* Kell., *I. biternatum* Torr. et Gr., *I. Raddeanum* Regel, *I. Hallii* A. Gray.

II. *Euisopyrum*. Mit Honigblättern.

a. *Pachyrrhiza*. Pfahlwurzel bleibend, in das dicke mit wenigen Seitenwurzeln versehene Rhizom übergehend.

α. Schaft einblütig: *I. microphyllum* Royle, *I. grandiflorum* Fisch., *I. uniflorum* Aitch. et Hemsl., *I. caespitosum* Boiss. et Hohen.

β. Stengel beblättert, cymös verzweigt: *I. adoxoides* DC., *I. nipponicum* Franch.

b. *Leptorrhiza*. Pfahlwurzel absterbend; Rhizom dünn mit zahlreichen dünnen Seitenwurzeln.

α. Honigblätter breit, kronenartig: *I. anemonoides* Kar. et Kir. mit cymösem, *I. thalictroides* L. mit traubigem Blütenstand.

β. Honigblätter gestielt, mit kleiner Platte: *I. adiantifolium* Hook. et Th., *I. dicarpon* Miq., *I. stoloniferum* Maxim., *I. trachyspermum* Maxim.

Diese letzte Gruppe nähert sich nicht nur durch die Gestalt der Honigblätter, sondern auch durch die bei *I. adiantifolium* vorhandene Längsader des Fruchtknotens auffallend der Gattung *Coptis*.

I. stipitatum A. Gray konnte ich nicht untersuchen; bei der auch schon hervorgehobenen Ähnlichkeit mit *Leptopyrum fumarioides* sind dessen Samenanlagen zu prüfen, ob sie ein oder zwei Integumente besitzen.

7. Coptis.

Mein Material erlaubte mir nicht, die Honigblätter vergleichend zu untersuchen; vielleicht lassen sich 2 Gruppen a) ohne Honigblätter (*Chrysocoptis* Nutt.), b) mit Honigblättern (*Chryza* und *Pterophyllum* Nutt.) aufstellen.

8. Xanthorrhiza.

Die Pflanze des hiesigen Gartens trägt nur endständige Blütenstände.

9. Actaea.

Diese Gattung fasse ich in dem weiten Sinne, wie es bereits De Candolle gethan hatte, und führe zur Begründung folgendes an. Die Anzahl der Fruchtknoten ist unbeständig; wenn auch *Euactaea* stets nur einen enthält, so findet man doch bei *Cimicifuga* nicht selten in der gleichen Traube Blüten mit einem oder zwei bis mehreren Carpellen; auch die Länge der Griffel wechselt bei sonst nahe verwandten Arten; die Beschuppung der Samen ist nicht bloß bei *Actinospora* und *Pityrosperma* vorhanden, sondern auch bei *Cimicifuga*, und wenn auch in geringerem Grade bei *A. racemosa*. Es bliebe also zur generischen Trennung nur die Ausbildung der Frucht übrig; indes ist auch bei jenen Arten, deren Frucht zur Balgfrucht wird, das Gewebe der Fruchtknotenwandung schon frühzeitig reichlicher und saftiger, als bei den verwandten Gattungen; da nun die Staminodien bei *A. racemosa* und den Arten mit Beerenfrüchten in der Hauptsache gleich gebaut sind, erblicke ich in der Ausbildung zur Beere nur ein Anpassungsmerkmal von geringem Werth und lege die Ausbildung der Staminodien in erster Linie zu Grunde.

Hingegen trenne ich die von Baillon mit einbezogene *Anemonopsis* ab, welche zwar zunächst verwandt, aber schon durch die wenigen großen Blüten, worunter die Endblüte sich zuerst öffnet, sowie durch die zahlreichen Staminodien und das dünne Gewebe der Fruchtknotenwand genügend geschieden wird.

Die einzelnen Arten ordne ich nunmehr folgendermaßen an:

I. *Cimicifuga* (L.). Honigblätter mit Nektarium in einer Grube über dem Grunde und drüsigem Vorderrande; Fruchtknoten 1—8; Balgfrucht; Trauben schlank, verlängert.

a. *Eucimicifuga.* Stengel mit mehreren entfernten Laubblättern; Fruchtknoten 2—8, ausnahmsweise einer.

α. Fruchtknoten sitzend: *A. davurica* (*Actinospora* Fisch. et Mey.) Franchet, *A. cordifolia* (*Cimicifuga* Pursh.) DC.; *A. elata* (*Cimicifuga* Nutt.) soll keine Honigblätter besitzen.

β. Fruchtknoten gestielt.

1. Fruchtknoten kahl: *A. americana* (*Cimicifuga* Michx.).

2. Fruchtknoten behaart.

* Honigblätter zweispaltig: *A. frigida* Wall., *A. simplex* (Wormsk.).

** Honigblätter nur seicht zweilappig, Lappen sehr breit: *A. Cimicifuga* L.

b. *Pityrosperma* (Sieb. et Zucc.). Stengel nur am Grunde mit Laubblättern; 1 Fruchtknoten: *A. acerina* (Sieb. et Zucc.), *A. obtusiloba* (Sieb. et Zucc.), *A. biternata* (Sieb. et Zucc.).

II. *Euactaea.* Staminodien ohne Nektarium, an der Spitze drüsig oder nicht; Fruchtknoten 1.

a. *Macrotys* (Raf.). Staminodien zweispaltig mit 2 durch Gabelung entstehenden Strängen; Balgfrucht; Traube lang, schlank: *A. racemosa* L.

b. *Christophoriana* (Tourn.). Staminodien mit Mittel- und Seitennerven, ungeteilt oder zweispaltig; Beere; Traube kurz.

α. Staminodien ungeteilt: *A. rubra* Big. mit spitzen, vorne nicht drüsigen Staminodien, *A. spicata* L. mit verkehrt eiförmigen Staminodien, deren Strangende vorne verdickt; von dieser 2 Varietäten in Japan und Kashmir.

β. Staminodien zweispitzig: *A. alba* Big.

10. Delphinium.

Von den 3 im Sinne A. Braun's anzunehmenden Sectionen dieser Gattung ist jedenfalls *Consolida* die vorgeschrittenste, sowohl durch den einzelnen Fruchtknoten, als die Verwachsung der bei *Delphinellum* noch getrennten zwei Honigblätter. *Delphinellum* und *Staphisagria* dürften von gemeinsamem Stamm abzuleiten, unter den letzteren *Eustaphisagria* als die einfacheren zu betrachten sein.

11. Aconitum.

Am richtigsten wird diese schwierige Gattung in 2 Sectionen eingeteilt: 1) *Lycoctonum* ohne Knollenbildung; das helmförmige Perigonblatt nähert sich durch seine schlanke Gestalt noch mehr jenem von *Delphinium.* 2) *Napellus*; Wurzeln mit der Basis der Erneuerungsknospen zu rübenförmigen Knollen verdickt; helmförmiges Perigonblatt weniger schlank. Diese Section gruppirt sich in den Hauptzügen folgendermaßen:

A. Perigon blau (selten weiß), abfallend.

a. *Euchylodea* Rchb. Röhre der Honigblätter aufgeblasen: *A. volubile* Pall., *A. Fischeri* Rchb., *A. villosum* Rchb., *A. Kusnetzowii* Rchb., *A. columbianum* Nutt.

b. *Cammaroidea* Rchb. Röhre der Honigblätter nicht aufgeblasen; Helm höher als breit; Trauben armblütig mit meist mehreren Bereicherungszweigen: *A. variegatum* L., *A. paniculatum* Lam., *A. uncinatum* L.; hierher gehören auch die *Corythaeola* Rchb., soweit solche nicht Bastarde sind.

c. *Napelloidea* Rchb. Röhre der Honigblätter nicht aufzublasen, Helm nicht höher als breit; Traube reichblütig, meist ohne Bereicherungszweig. *A. Napellus* L., *A. Kölleanum* Rchb., hierher auch die *Calliparia* Rchb.

B. Perigon blassgelb, bleibend: *Anthoroidea* Rchb.

12. Anemone.

Diese Gattung giebt zunächst Veranlassung, die Verwandtschaft einiger vielfach als besondere Gattungen abgetrennter Gruppen zu prüfen. So ist *Pulsatilla* (mit Einschluss von *A. alpina*) durch die zur Fruchtzeit verlängerten und behaarten Griffel, sowie das Persistiren der Pfahlwurzel ausgezeichnet. Sie nähert sich durch die Ausbildung der Frucht der Gattung *Clematis* und es liegt daher nahe, *Pulsatilla* gleichsam als intermediär zwischen *Anemone* und *Clematis* stehende Gattung abzutrennen. Wenn ich dies nicht thue, so liegt der Grund darin, dass das Merkmal der geschwänzten Früchte für *Clematis* nicht vollständig durchgreift. *Cl. bracteata* S. Kurz entbehrt dieses Anhangs, bei anderen geht es vor der völligen Fruchtreife wieder verloren. Ich erblicke daher in *Pulsatilla* eine Untergattung von *Anemone*, die sich frühzeitig von den übrigen abgezweigt hat. Hingegen sehe ich zur Abtrennung von *Hepatica* keinen genügenden Grund; in der Gestalt und Lage der Außenhülle kann in Anbetracht der hier, wie bei anderen *Anemonen* vorkommenden Verhältnisse ein solcher nicht gefunden werden. Wollte man den zweiachsigen Wuchs zum Gattungscharakter erheben, so müsste die zweifellos nahe verwandte Gruppe *Homalocarpus* ebenfalls zu *Hepatica* gezogen werden; doch schließt sich diese wieder anderweitig so nahe an die übrigen *Anemonen* an, dass ich die Ein- und Zweiachsigkeit nur zur Gruppirung der Sectionen, nicht zur Begründung von Gattungen verwenden kann; leider ist über den Wuchs von *Barneoudia*, welche ihrem Blütenbau nach von *Anemone* nicht verschieden ist, nichts Genügendes bekannt, um sie definitiv an die richtige Stelle einreihen zu können. Das gleiche gilt für *Knowltonia*, deren Zugehörigkeit zu *Anemone* indes hier erwiesen werden soll. Deren Arten wurden von Linné unter *Adonis* beschrieben. Man ließ sich hierbei offenbar durch das in Kelch und Krone geschiedene Perigon bestimmen. Untersucht man jedoch den Fruchtknoten und die Samenanlage, so zeigt sich, dass dieselben mit *Adonis* gar keine Ähnlichkeit aufweisen, wohl aber vollständigst mit *Anemone* übereinstimmen. Die Samenanlage hat nur ein Integument, ist hängend; von der basalen Erweiterung oder den Adern des Fruchtknotens, wie sie bei *Adonis* stets vorkommen, ist hier keine Spur zu sehen. Auch der Blütenstand von *Knowltonia* ist *Adonis* völlig fremd, bei *Anemone* hingegen verbreitet. Dass die Sonderung des Perigons in Kelch und Krone bei *Anemone* durch vermittelnde Bildungen eingeleitet wird, wurde schon oben gezeigt. Der folgenden Übersicht habe ich nur noch beizufügen, dass ein Unterschied zwischen den von De Candolle aufgestellten, auch von Pritzel angenommenen Gruppen *Anemonanthea* und *Anemonospermos* thatsächlich nicht existirt.

A. **Euanemone.** Griffel zur Reifezeit nicht verlängert; Pfahlwurzel früh absterbend; keine Honigblätter.

I. Einachsige.

1. *Anemonanthea* DC. emend. Früchte kahl oder steifhaarig; Stauden.

a. Rhizom gedrungen, aufrecht: *A. rivularis* Hamilt., *A. trullifolia* Hook. fil. et Thoms., *A. obtusiloba* Don (ob nicht zu *Homalocarpus*?) im Himalaya; *A. pennsylvanica* L. in Sibirien und Nordamerika, *A. barbulata* Turcz. in Nordchina, *A. mexicana* H.B.K., *A. aequinoctialis* Pöpp. in Peru, *A. antucensis* Pöpp. und *A. rigida* Gay. in Chile, *A. Sellowii* Pritz. in Südbrasilien. — *A. crassifolia* Hook. in Tasmanien soll ein »rhizoma subtuberosum« haben.

b. Rhizom gestreckt, kriechend; Kotyledonen soweit bekannt, unterirdisch: Gruppe der *A. nemorosa* L. mit etwa 14 Arten, wovon 10 Central- und Ostasien eigentümlich sind, 2 in Mitteleuropa verbreitet, *A. trifolia* L. nur in den Alpen Europas; nach Nordamerika erstreckt sich *A. nemorosa* L. (aber nicht in Sibirien), dort sind ausschließlich *A. Richardsoni* Hook. und *A. deltoidea* Hook.

c. Rhizom knollig: *A. apennina* L. und *A. blanda* Schott et Kotschy in Südeuropa und Kaukasus.

2. *Eriocephalus* Hook. fil. et Thoms. Früchte dichtwollig, Stauden.

a. Rhizom nicht knollig: *A. vitifolia* Ham. im Himalaya, *A. japonica* Sieb. und Zucc. Japan, *A. virginiana* L., *A. cylindrica* Gray, *A. parviflora* Michx. im atlantischen, *A. Drummondii* Wats. im pacifischen Nordamerika, *A. multifida* DC. in den Gebirgen Nordamerikas und in Chile, *A. lanigera* Gay., Chile. — *A. silvestris* L. von Centralasien nach Europa, *A. baldensis* L. und *A. Pavoniana* Boiss. in den Gebirgen Europas. — *A. rupicola* Camb. im Himalaya scheint mit keiner der vorigen nahe verwandt.

b. Rhizom knollig; eine Gruppe in Westasien: *A. biflora* DC., und Südeuropa: *A. palmata* L., *A. coronaria* L., *A. fulgens* Gay, *A. hortensis* L.; anderseits *A. decapetala* L. in Nordamerika und wiederum in Chile, Peru, Brasilien, Uruguay; die Knollenbildung dürfte auf beiden Hemisphären selbständig entstanden sein und mit kurzer Vegetationszeit zusammenhängen.

3. *Pulsatilloides* DC. Früchte steifhaarig; Stengel am Grunde holzig; eine noch wenig bekannte Gruppe in Süd- und tropischem Ostafrika. Doch fehlen die gegliederten Blattsegmente und der holzige Wuchs der von Pritzel hierher gebrachten *A. alchemillifolia* E. Mey.

II. Zweiachsige.

4. *Homalocarpus* DC. Früchte seitlich zusammengedrückt; Stengel gewöhnlich doldig mehrblütig. 8 Arten nur in Central- und Ostasien, eine bis Khasia sich erstreckend; *A. narcissiflora* L. (ohne Vorblätter) von Asien auf die Gebirge Europas, sowie nach Canada und Colorado verbreitet; *A. hepaticifolia* Hook. mit Anhängsel der Antheren, in Chile.

5. *Hepatica* Spreng. Früchte nicht zusammengedrückt, Blätter der Außenhülle ungeteilt, dicht oder nahe unter der Blüte. *A. Hepatica* L. in Sibirien und Europa; zwei Formen oder Arten, eine mit spitzeren, die andere mit stumpferen Lappen der Blätter in Nordamerica. *A. angulosa* (DC.) Lam. mit mehrfach gelapptem Blatt in Siebenbürgen; wahrscheinlich gehört hierher *A. Falconeri* Thoms. im Himalaya.

6. ? *Barneoudia* (Gay). Außenhülle geteilt, von der Blüte entfernt, zuweilen mit einem Achselspross; Knollenbildung, welche nach der Abbildung bei Gay, Fl. Chil. Tab. I, Fig. 2 auf zweiachsigen Wuchs hinzudeuten scheint. 2 oder 3 Arten in Chile.

7. ? *Knowltonia* (Salisb.). Kelch und Krone; Frucht fleischig; Verzweigung aus den Achseln der Außenhüllblätter. 5 Arten am Kap.

B. **Pulsatilla** (Tournef.). Griffel zur Reifezeit verlängert, behaart; einachsige Stauden mit bleibender Pfahlwurzel.

8. *Preonanthus* Ehrh. Blätter der Außenhülle laubig; keine Honigblätter: *A. alpina* L. in mehreren Formen auf den Hochgebirgen Europas und dem Kaukasus; *A. occidentalis* Wats. in Californien.

9. *Campanaria* Endl. Blätter der Außenhülle hochblattartig; kopfige Honigblätter.
  a. Blüten aufrecht.
    α. Laubblätter handförmig geteilt: *A. patens* L., *A. Nuttalliana* DC., *A. chinensis* Bge.
    β. Laubblätter 2—5paarig gefiedert: *A. vernalis* L., *A. ajanensis* (Reg. et Till.), *A. Halleri* Mill., *A. davurica* Fisch., *A. Pulsatilla* L.
  b. Blüten nickend; Blätter 4—6paarig gefiedert: *A. pratensis* L., *A. montana* Hoppe, *A. albana* Stev., *A. armena* Boiss., *A. Bungeana* Pritz., *A. cernua* Thunb.

13. Clematis.

Wenngleich diese Gattung erst in neuester Zeit Gegenstand einer Monographie durch O. Kuntze[1]) war, so schien mir doch ein erneutes Studium dieser in mancher Beziehung interessanten und lehrreichen Gattung geboten, da ich weder der systematischen Einteilung, noch den phylogenetischen Hypothesen Kuntze's beizustimmen vermag. Indem Kuntze ausspricht, dass die »systematische Reihenfolge, welche auf Aneinanderreihung der ähnlichen Arten beruht, sich nicht mit der stammbaumartigen, d. h. natürlichen Anordnung deckt und decken kann,« giebt er selbst zu, dass seine systematische Anordnung unnatürlich ist, und es geht dies aus zahlreichen Bemerkungen zu einzelnen Arten hervor, welche in ganz anderen Hauptgruppen erscheinen, als ihre nach Kuntze's eigener Meinung nächstverwandten Arten. Selbst wenn man den jeden fassbaren Grundes entbehrenden Versuch Kuntze's, alle Arten aus *C. Vitalba* abzuleiten, billigen könnte, so kann doch keinenfalls seine Einteilung in 1) *Scandentes eperulatae*, 2) *Scandentes perulatae*, 3) *Escandentes* als natürliche Gruppirung der Arten gelten. Indem ich im Gegensatze zu Kuntze die Meinung vertrete, dass ein natürliches System die einzelnen Formen möglichst nach ihrer natürlichen Verwandtschaft zusammenzufassen hat, suche ich diese natürliche Verwandtschaft dadurch festzustellen, dass ich alle in Frage kommenden Eigenschaften vom Einfachen zum Komplizirten fortschreitend verfolge, und ich möchte, um die Berechtigung dieser Methode gegenüber jener Kuntze's, welcher aus einer einzigen, zufälligerweise wohlbekannten Art, alles andere, das Einfachere durch »Verzwergung« nach Belieben entstehen lässt, an einem lehrreichen Beispiel zu demonstriren, hier meine Beobachtungen an den einzelnen *Clematis*-Arten etwas ausführlicher mitteilen.

1) Der Wuchs ist bekanntlich bei den einzelnen Arten ziemlich verschieden. Als die einfachste Wuchsform betrachte ich diejenige, welche bei der nächstverwandten Gattung *Anemone*, sowie überhaupt der Mehrzahl der Ranunculaceen vorherrschend angetroffen wird: die einachsige Staude, deren krautige Jahressprosse mit Endblüten oder einem Blütenstand abschließen, während die Erneuerung durch unterirdische Seitensprosse erfolgt. Dies ist der Fall bei *C. integrifolia* nebst den verwandten Arten,

---

1) Verh. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXVI, 1885.

bei *C. Baldwini*, *C. ajanensis*, *C. tubulosa*, *C. Bakeri*, *C. recta*, *C. angustifolia*, *C. gentianoides*. Diese Erneuerungssprosse tragen stets am Grunde Niederblätter, entspringen bei *C. recta* auch von älteren Rhizomteilen, und gelangen im Jahre nach ihrer Anlage zum Blühen; doch finden sich bei *C. integrifolia* auch solche, welche keine Blüten tragen, dennoch aber im Herbste bis zum Grunde absterben. Nach einer Richtung hin schließen sich an diese Stauden diejenigen Strauchformen an, bei welchen eine Verschiedenheit der Laub- und Blütensprosse nicht existirt. Es braucht im Vergleich zu den oben aufgeführten Arten die Erneuerung nur anstatt unterirdisch, aus den unteren oberirdischen Blattachseln zu erfolgen, so erhalten wir den Wuchs von *C. songarica*. Wird der Wuchs üppiger, höher, so entsteht hieraus das Verhalten von *C. Vitalba*, der sich die Mehrzahl der hochwüchsigen Arten gleich verhalten dürfte. Nicht blos an den mit einem ausgedehnten, wenn auch unbegrenzten Blütenstand (darüber s. unten) abschließenden Sprossen, sondern auch an rein vegetativen, sowohl blühkräftiger, als auch noch jüngerer Pflanzen verkümmert stets die Endknospe nebst den oberen Seitenknospen, wie die nähere Untersuchung schon im Herbste darthut. Die Erneuerung erfolgt hier stets aus den unteren Blattachseln der einzelnen Jahrestriebe, daher Stöcke, die sich selbst überlassen werden, stets ein Gewirre abgestorbener Triebe aufweisen. Daneben erfolgt wohl auch Erneuerung vom Rhizome aus, doch ist dieselbe nicht wesentlich, wie mir die Untersuchung einer vierjährigen Pflanze, welche nur oberirdisch verzweigt war, zeigte.

Nach einer anderen Richtung hin schließt sich an den erstgenannten Typus *C. Viticella* an, bei welcher stets reichliche Erneuerung aus dem Rhizom, aber auch aus den untersten oberirdischen Achseln erfolgt; die letzteren Sprosse werden zu den von den Laubsprossen wenig verschiedenen Blütensprossen, welche gleich jenen im Herbst fast bis zum Grunde hinab absterben. Eine schärfere Differenz zwischen Laub- und Blütensprossen erfährt *C. patens*, bei welcher die Laubsprosse aus dem Rhizom entspringen; aus oberirdischen beschuppten Seitenknospen derselben entspringen im folgenden Frühjahre die mit einer Endblüte abschließenden Blütensprosse, worauf das ganze oberirdische Sprosssystem abstirbt. — Im Gegensatze hierzu bleiben bei *C. alpina* und den verwandten Arten die vegetativen Langtriebe, auch nachdem sie im zweiten Jahre armblätterige am Grunde beschuppte Blütensprosse getragen haben, lebend und erzeugen aus ihren obersten Achseln wiederum gestreckte Laubsprosse, während ebensolche aus dem Rhizom hervorkommen.

2) Blattgestalt und Ranken. Die einfachste Blattgestalt, ein ungeteiltes Blatt findet sich als einzig vorhandene Laubblattform bei der Gruppe der *C. integrifolia*, bei *C. songarica*, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, bei anderen gemischt mit geteilten Blättern, so stets am Anfang der Sprosse von *C. recta*, in nicht näher feststellbarer Verteilung bei *C. triloba*, *C. Mun-*

roana. Eine Teilung des einfachen Blattes durch Zähne und Einschnitte ist angedeutet bei *C. cirrhosa*, nach KUNTZE bei *C. loasifolia* und *C. acerifolia*. Die Verzweigung des Blattes bleibt entweder bei der Dreiteilung stehen, so bei *C. triloba*, *C. apiifolia*, *C. montana*, *C. virginiana*, *C. dioica*, *C. tubulosa*, *C. stans*, *C. acuminata* u. a., oder es wiederholt sich diese Dreiteilung in einem weiteren Grade an allen 3 Blättchen bei *C. alpina*[1]), *C. cirrhosa* und den verwandten; oder endlich es geht aus dem dreizähligen ein einfach gefiedertes Blatt hervor, so häufig bei Arten, die sich nahe an solche mit dreizähligen Blättern anschließen; man vergleiche z. B. *C. brasiliana* mit *C. dioica*, *C. ligusticifolia* mit *C. virginiana*, *C. Buchananiana* mit *C. tubulosa*. Es kann aber auch die Zwischenstufe des dreizähligen Blattes fehlen und direkt aus dem einfachen Blatt ein fiederteiliges hervorgehen, wie *C. asplenifolia* im Vergleich mit einzelnen, die Teilung andeutenden Blättern von *C. songarica* zeigt. Viele Arten bleiben bei der einfachen Fiederung stehen, so z. B. *C. Vitalba*, *C. patens*. Zähne des Randes, wie sie bei *C. Vitalba* wenigstens an manchen Varietäten, ferner bei den nordamerikanischen *Vitalbae*, den meisten *Wightianae*, den *Tubulosae* auftreten, scheinen keine nähere Beziehung zur Blattverzweigung zu besitzen, da hier niemals eine wirkliche Weiterteilung angetroffen wird. Hingegen erscheinen bei anderen Arten (*C. Flammula*, *C. orientalis*, *C. Hilarii*) tiefere Einschnitte, welche stufenweise zur Dreiteilung der Fiederblättchen führen und es entstehen so die von KUNTZE als flammuliform bezeichneten Blattformen. Noch weitergehende Teilungen, wie sie bei australischen und afrikanischen Arten, auch bei der peruanischen *C. millefoliolata* vorkommen, vermag ich wegen Mangels an geeignetem Material nicht an die nächst einfacheren anzuschließen.

Bei den einfachen ungeteilten, sitzenden oder in einen nur kurzen Stiel verschmälerten Blättern kann von einem Ranken keine Rede sein; es fehlt diese Eigenschaft sonach der *C. integrifolia* und verwandten, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, aber auch *C. songarica*, *C. asplenifolia*, sowie den afrikanischen Arten mit kurz gestielten vielteiligen Blättern. Hingegen ranken die langen Stiele der ungeteilten Blätter von *C. smilacina*. Auch da wo die Blätter deutlich gestielt und schon verzweigt sind, ist das Ranken nicht nothwendig damit verbunden, wie *C. stans*, *C. tubulosa*, *C. angustifolia* zeigen; auch *C. recta* rankt nicht immer. Bei der Mehrzahl der Arten ist indes das Ranken mittels der Blattstiele, Spindeln und Stielchen eine gewöhnliche Erscheinung, und zwar bleiben die Spreiten der Blättchen meistens unverändert. Hingegen werden im Verwandtschaftskreis der *C. Viorna* im Zusammenhang damit das Endblättchen und die vordersten Fiederblättchen kleiner, ja können ganz schwinden, so dass nur rankende

---

1) Über die Entwicklungsgeschichte bei dieser Art und bei *C. Vitalba* habe ich in den Ber. d. deutschen bot. Gesellschaft I, p. 286 einiges mitgeteilt.

Stiele im vorderen Teile des Blattes übrig bleiben, ebenso wie bei *C. zeylanica*, welche daher nicht auf Grund dieses Merkmals generisch abgetrennt werden darf. Bei *C. aphylla* soll nach KUNTZE das ganze Blatt in eine Ranke verwandelt und die Stengelrinde das einzige Assimilationsorgan sein. — Außerdem bekommen aber bei manchen Arten auch die Sprosse die Fähigkeit zu schlingen, wie DARWIN für *C. glandulosa*, *C. Sieboldi* (= *C. florida?*) und *C. calicina* (= *C. balearica*) angegeben hat, wozu ich aus eigener Anschauung noch *C. alpina* hinzufügen kann. Doch möchte ich DARWIN's Ansicht, dass bei *Clematis* das Schlingen primär, die rankende Eigenschaft erst sekundär hinzugekommen sei, nicht beipflichten, da das Ranken bei der Mehrzahl aller Arten vorkommt, auch bei solchen, deren Stengel keine Andeutung von Windebewegung zeigt.

3) Anatomie der Vegetationsorgane. Der Bündelverlauf im Stamme ist durch NÄGELI in den wesentlichsten Punkten bekannt. Von jedem Blatt steigen drei Stränge abwärts, um im nächstunteren Knoten durch Gabelung an die damit alternirenden 6 Stränge des dortigen Blattpaares anzuschließen. In dieser Einfachheit findet sich das Strangskelet indes nur selten, konstant nur bei den Gruppen *Atragene* und *Floridae*, sowie bei *C. integrifolia*, *C. crispa* und an schwachen Sprossen von *C. Viticella*. Bei der Mehrzahl der Arten kommen dazu noch die von DE BARY als Zwischenstränge bezeichneten Bündel, und zwar nicht etwa als bedeutend spätere unwesentliche Bildungen, sondern als integrirender Bestandteil des Bündelringes. Sie bilden sich bei *C. Vitalba* schon sogleich mit den oben geschilderten Hauptbündeln und enthalten gleich diesen an ihrem inneren Ende Spiraltracheen bereits zu einer Zeit, bevor die übrigen Xylemelemente der Hauptbündel ausgebildet sind. Diese Zwischenbündel kommen aber nicht aus den Blättern, wie A. MEYER (Botan. Hefte herausg. v. WIGAND. I. p. 9) nach einer völlig ungenügenden Beobachtungsmethode gefunden zu haben meint, sondern sie schließen, wie die hier einzig anwendbaren Querschnittserien lehren, sowohl am unteren als am oberen Ende des Internodiums mittels einer Gabelung an beide Verbindungsstränge an, welche die Hauptbündel hier mit einander verbinden; (die Zwischenbündel des Blattstiels entstehen durch Verzweigung des Mittelstranges). Diese Zwischenbündel sind gewöhnlich schwächer als die Hauptbündel, haben eine geringere Anzahl, im fertigen Zustande oft kaum erkennbarer Spiraltracheen und wurden in der eben geschilderten Weise nachgewiesen bei *C. Viorna*, *C. Simsii*, *C. Vitalba*, *C. virginiana*, *C. lasiantha*, *C. pauciflora*, *C. ligusticifolia*, *C. Catesbyana*, *C. nervata*, *C. campestris* (LORENTZ n. 52), *C. americana*, *C. apiifolia*, *C. Pieroti*, *C. chinensis*, *C. hexapetala*, *C. Colensoi*, *C. depauperata*, *C. gentianoides*, *C. clitorioides*, in starken Sprossen von *C. Viticella*. — An den zwei Seiten eines Internodiums, welche der Lücke zwischen den beiden Blättern des nächstoberen Knotens entsprechen, kommen Ausnahmen nach zwei entgegengesetzten Richtungen

vor; bei *C. Vitalba* erfolgt die Vereinigung der Gabeläste des hier verlaufenden Zwischenstranges öfters erst hoch oben im Internodium; bei *C. reticulata* und *C. balearica* wurde an diesen beiden Seiten der Zwischenstrang vermisst, Verhältnisse, die offenbar mit der größeren oder geringeren Entfernung der beiden Blätter des oberen Paares ursächlich zusammenhängen. — Bei einer nicht geringen Anzahl von Arten ist aber die Zahl der Stränge noch größer; an Stelle eines jeden Zwischenstranges erscheinen typisch drei Stränge, d. h. wie die genauere Untersuchung an *C. recta* ergeben hat, liegt zwischen jedem Zwischenstrang erster Ordnung und dem Hauptstrang noch ein Zwischenstrang zweiter Ordnung, welcher oben von dem Verbindungsstrang abgeht und unten etwa in gleicher Höhe mit dem Zwischenstrang erster Ordnung gabelt und je ein Verbindungsästchen sowohl an diesen als an den Hauptstrang abgiebt. Diese Zwischenstränge zweiter Ordnung fehlen häufig an den beiden Seiten, welche der Berührungslinie der beiden nächstoberen Blätter entsprechen. Sie sind gewöhnlich schwächer als die Zwischenstränge erster Ordnung, ebenso diese schwächer als die Hauptstränge, doch werden zuweilen die letzteren beiden gleichstark. Zwischenstränge zweiter Ordnung wurden konstatirt bei folgenden Arten: *C. fusca*, *C. stans*, *C. tubulosa*, *C. Buchananiana*, *C. cirrhosa*, *C. recta*, *C. angustifolia*, *C. Flammula*, *C. paniculata*, *C. terniflora*, *C. montana*, *C. apiculata*, *C. saxicola*, *C. biternata*, *C. Gouriana*, *C. oligophylla*, *C. brachiata*, *C. Wightiana*, *C. Thunbergii*, *C. sericea*, *C. brasiliana*, *C. dioica*, *C. microphylla*, *C. indivisa*, *C. aristata*, *C. cocculifolia*, *C. coriacea*, *C. smilacina*, *C. zeylanica*, *C. naravelioides*.

Eine noch weitergehende Komplikation wurde nur bei *C. Mechowiana* gefunden; hier zeigte der Querschnitt 36 Stränge, nämlich 6 Hauptstränge, anstatt der 6 Zwischenstränge je 3 Stränge, deren mittlerer schwächer als die beiden seitlichen ist, und noch 12 Zwischenstränge zweiter Ordnung.

Für die systematische Verwertung dieser Verhältnisse ist nochmals auf die Thatsache hinzuweisen, dass sie teilweise durch die Stärke der Sprosse beeinflusst werden; so sind bei *C. Viticella* die Zwischenstränge, bei *C. Hilarii* die Zwischenstränge zweiter Ordnung nur in kräftigen Sprossen vorhanden.

Mit der cambialen Holzbildung treten bisweilen neue Stränge in den Markstrahlen auf, welche nach ihrer Lage vollständig den Zwischensträngen entsprechen, so nach de Bary bei *C. alpina* (an meinem Material nicht beobachtet), nach Sanio bei *C. Vitalba* (weder von de Bary noch von mir gefunden); hingegen glaube ich einige bei *C. ispahanica* und *C. orientalis* beobachtete Vorkommnisse in diesem Sinne deuten zu dürfen.

Außerdem verdient die Anordnung des Sklerenchyms Erwähnung. In der Rinde liegt stets vor jedem Strang ein Bündel von Sklerenchymfasern mit etwa halbmondförmigem Querschnitt, bald isolirt, bald durch Sklerose des dazwischenliegenden Gewebes zu einem vollständigen Ring

zusammenschließend (*C. Vitalba*, *C. alpina*). Außer diesem kommen aber, wenigstens bei einigen Arten, noch echte Bastfasern im Phloëm vor, wie sich am deutlichsten beim Dickenwachstum zeigt, indem sie hier zum Ersatze des äußeren durch die Ringelborkenbildung abgeworfenen Festigungsapparates wiederholt gebildet werden. Eine vollständige Prüfung der Arten war infolge der Beschaffenheit des trockenen Materials nicht durchführbar; doch seien als sichere Beispiele für das Vorkommen solcher Bastfasern genannt: *C. Buchananiana*, *C. acuminata*, *C. Viticella*, *C. Vitalba*, *C. Catesbyana*, *C. pauciflora*, *C. virginiana*, *C. Hilarii*, *C. americana*, *C. oligophylla*, das Rhizom von *C. Bakeri*; sicher fehlen sie bei *C. alpina*.

Die Verholzung der Markstrahlzellen ist systematisch nicht gut verwendbar, da hinsichtlich der Wanddicke alle Abstufungen vorkommen, und ein Gehalt an Lignin sich auch an den ganz dünnen Wänden von *C. alpina* nachweisen lässt.

Die Wurzeln wurden nur bei *C. integrifolia*, *C. recta* und *C. Vitalba* untersucht; bei diesen drei Arten ist der axile Strang diarch mit sklerotischem Verbindungsgewebe; das primäre Phloëm enthält bei *C. Vitalba* Bastfasern, bei *C. recta* nicht. Durch das Dickenwachstum, während dessen die Rinde erhalten bleibt, entstehen bei *C. recta* und *C. Vitalba* sklerotische, aber stärkeführende Parenchymzellen und Tracheen.

4) Blütenstand. Im einfachsten Falle trägt der Stengel oder der Blütenspross nur eine einzige Endblüte, so häufig bei *C. integrifolia*, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, *C. patens*, der Gruppe *Atragene*; zuweilen kommen dazu aus den Achseln der oberen Blattpaare noch einzelne nach der Endblüte sich entfaltende Blüten, deren Stiel zwei den Laubblättern mehr oder minder ähnlich gestaltete Vorblätter trägt. Wird die Verzweigung reicher, so treten an die Stelle dieser Seitenblüten durch weitere Verzweigung aus den Achseln der Vorblätter Dichasien in einem oder mehreren Graden (*C. tubulosa*, *C. villosa*, schwächere Sprosse von *C. angustifolia*. Dabei kann es wohl vorkommen, dass der gesamte Blütenstand eines Stengels von Anfang an ein zusammengesetztes Dichasium ist, indem nur vom obersten Blattpaar Seitensprosse entspringen; es ist mir aber keine Art bekannt geworden, bei welcher dieses konstant oder auch nur vorherrschend der Fall wäre; vielmehr ist in der Regel der Blütenstand in seinem ersten Verzweigungsgrad traubig, indem aus mehreren Blattachselpaaren Seitenzweige erster Ordnung hervorgehen. Die Endblüte wird stets zuerst entfaltet, hierauf die Endblüten der traubig geordneten Dichasien in aufsteigender Folge.

In weiterer Komplikation wird auch die Verzweigung der unteren Seitenzweige im ersten Grade oder selbst noch höheren Graden traubig; so entstehen die umfangreichen, stets in Dichasien ausgehenden Blütenstände von *C. recta*, *C. stans*, *C. Mechowiana* u. a., deren Aufblühfolge sich völlig

obigem Gesetze unterordnet, und wobei die Laubblätter allmählich in Hochblätter übergehen.

Eine bedeutendere Veränderung erfolgt aber dadurch, dass die Endblüte zunächst des Gesamtblütenstandes unentwickelt bleibt; bei *C. Viticella* habe ich in Herbarien Äste angetroffen, an denen die Endblüte sich erst nach den oberen, in größerer Zahl traubig angeordneten Seitenblüten entfaltete, sowie ähnliche Blütenstände, in welchen die Endblüte fehlte, ohne dass aber eine vegetative Weiterentwicklung eintreten würde. Solche unbegrenzte Blütenstände finden sich nun auch bei *C. Vitalba*, und wahrscheinlich bei der Mehrzahl der hochwüchsigen Arten; die seitlichen Partialblütenstände, Dichasientrauben, oder wenn armblütig, Dichasien, stehen zwar in den Achseln von Laubblättern; aber dennoch ist das ganze mit solchen Partialblütenständen besetzte, oft sehr lange Ende der Sprosse einem endständigen Blütenstande der *C. recta* zu vergleichen, weil darüber keine vegetative Weiterentwicklung erfolgt. Der Unterschied liegt nur in dem Fehlen der Endblüte. Auch an den Partialblütenständen können bei üppiger Entwicklung noch unterwärts Laubblätter auftreten, die nach vorn allmählich in Hochblätter übergehen. Als besonderer Fall verdienen die bei *C. depauperata* in größerer Zahl (bis zu vier Paaren) den Blüten vorhergehenden Hochblätter Erwähnung.

In derselben Richtung schreitet die Komplikation bei jenen Arten fort, bei denen nicht blos der Gesamtblütenstand, sondern auch die in den Achseln der Laubblätter stehenden Partialblütenstände ihre Endblüte verlieren; das Ende dieser Partialblütenstände wird alsdann von einer Knospe oder einem entwickelten Laubspross eingenommen; die Seitenzweige der ursprünglichen Partialblütenstände sind gewöhnlich unverzweigt, nur bei *C. coriacea* habe ich Dichasien beobachtet. Wir finden sonach in den Achseln der Laubblätter des gleichen Jahres Laubsprosse, aus deren unteren Blattachseln Seitenblüten entspringen, und zwar fand ich an den Herbarexemplaren diese Laubsprosse entwickelt bei *C. clitorioides* und *C. Colensoi*, im Knospenzustand bei *C. coriacea*, *C. aristata*, *C. hexasepala* und *C. Hoffmanni*. Am Grunde tragen diese Sprosse zuweilen Schuppen, die man allenfalls für Knospenschuppen zu halten geneigt sein und dadurch den hier vorliegenden Fall mit einem unten noch zu besprechenden verwechseln könnte. Diese Schuppen (welche bei *C. Hoffmanni* fehlen) tragen in ihren Achseln zuweilen Blüten (*C. aristata*) und finden sich in der gleichen Weise auch am Grunde der begrenzten achselständigen Blütenstände von *C. indivisa*; sie sind demnach sterile Hochblätter am Grunde des Blütenstandes, wie wir sie ähnlich bei *C. depauperata* kennen gelernt haben.

Ein äußerlich diesem ähnliches aber wohl zu unterscheidendes Verhältnis kommt zu Stande, wenn ganze Jahrestriebe, die an ihrem Grunde mit Knospenschuppen besetzt sind, ihre Endblüte verlieren, dafür eine

vegetative Weiterentwicklung erfahren, und nun einzelne Blüten oder Partialinflorescenzen in den unteren, zuweilen den untersten Blattachseln tragen. Es ist zum Unterschiede von dem oben besprochenen Verhältnis besonders zu betonen, dass diese am Grunde mit Seitenblüten versehenen, Knospenschuppentragenden Sprosse aus den Achseln vorjähriger Blätter, am zweijährigen Holze entspringen. Bei *C. lasiantha* und *C. pauciflora* sind die Sprosse stets über den seitlichen Blütenständen gestreckt, ebenso bei *C. campestris* (Lorentz nr. 52), bei welcher den Seitenblütenständen 1 bis 2 sterile Laubblattpaare vorhergehen. Auffallend ist, dass hier die seitlichen Blütenstände armblütiger und zugleich großblütiger sind als bei den verwandten Arten mit umfangreichem, nicht vegetativ endenden Gesamtblütenstand. Bei *C. cirrhosa* und den nächstverwandten Arten stehen die Blüten, mit zwei verwachsenen Vorblättern versehen, einzeln seitlich an dem bald gestauchten, bald gestreckten Spross. Sehr ähnlich liegt die Sache bei *C. montana* und *C. japonica*, bei welchen beiden die Vorblätter der Blüten fehlen.

5) Die Blüten. Das Perigon besteht meist aus zwei alternirenden Quirlen, von denen der äußere, mit den Vorblättern gekreuzte zuerst entsteht. Die Knospendeckung ist gewöhnlich klappig oder breitere Blätter sind mit ihren Rändern nach innen gebogen. Ausnahmen kommen in der Zahl vor, indem *C. patens* und *C. florida* 6—8, *C. hexapetala* 6 Perigonblätter besitzt, bei *C. Viticella* und wohl auch sonst gelegentlich 5 vorkommen. Aber auch in der Knospendeckung weicht eine Gruppe von afrikanischen Arten erheblich durch dachige Deckung ab, wie zuerst von Baillon (nach Bot. Jahresber. X, p. 123) für *C. Bojeri*, *C. Stanleyi* und *C. scabiosifolia* nachgewiesen wurde, von mir auch für *C. spatulifolia*, *C. Mechowiana*, *C. Bakeri* und *C. oligophylla* konstatirt wurde. Es existirt also hier in der Blüte außer der Zweizahl kein Unterschied von *Anemone*. Bei *C. spatulifolia* sind auch die beiden der Blüte unmittelbar vorhergehenden Laubblattquirle einander dicht genähert und erinnern dadurch äußerlich an die Außenhülle von *Anemone*. Bezüglich der Stellung der Staubblätter kann ich die an *C. alpina* gemachte Beobachtung mitteilen, dass die 4 äußersten größten Staminodien mit den 4 Perigonblättern alterniren, darauf 8 schmälere paarweise vor den Perigonblättern stehende folgen; die nächsten 4 standen wieder über den ersten Staminodien.

Von besonderer Wichtigkeit scheint mir nun die bei gewissen Arten vorkommende, bei anderen fehlende Honigsekretion auf der Oberseite der Filamente an normalen Staubblättern; an lebenden Exemplaren habe ich konstatirt, dass eine solche existirt bei *C. integrifolia*, *C. alpina*, hingegen nicht bei *C. Vitalba*, *C. recta*, *C. Viticella*, *C. patens*; für die neuseeländischen Arten *C. hexapetala*, *C. indivisa*, *C. foetida* hat Thomson (Botan. Jahresber. VIII, p. 151) den Mangel des Honigs konstatirt. Die mikroskopische Untersuchung lässt nun an den genannten secernirenden Arten leicht das klein-

zellige Nektariumgewebe mit dichtem Inhalt erkennen und es wird der Schluss gerechtfertigt sein, auch allen jenen (unter sich auch aus anderen Gründen nahe verwandten) Arten die gleiche Sekretion zuzuschreiben, welche nur im getrockneten Zustande zur Verfügung stehend, die gleiche Struktur an den Filamenten zeigten. Alle diese Arten (sie sind in der Section *Viorna* zusammengefasst) besitzen mehr oder minder stark introrse Antheren und eng zusammenschließende Staubblätter, welche teils durch die vorgestreckten oder glockenförmig zusammenneigenden Perigonblätter, teils (§ *Atragene*) durch die Staminodien zusammengehalten werden; zweifellos sind hierin Anpassungserscheinungen zu erblicken, welche den Zugang zum Honig erschweren und die Insekten mit Pollen versehen. Die Haare, welche hier den vorderen Teil der Filamente ziemlich dicht bedecken, dürften ebenfalls dazu dienen, die nutzlose Ausbeutung des Honigs zu verhindern, in den nickenden Blüten vielleicht das Anklammern der Insekten zu erleichtern. Diese Haare fehlen nur bei der Gruppe der *Cirrhosae*, bei welchen auch das Perigon nicht enge zusammenschließt; doch ist hier das Nektariumgewebe mit besonderer Deutlichkeit wahrzunehmen. Hingegen finde ich von den von Delpino für *C. balearica* erwähnten löffelförmigen secernirenden Staminodien keine Spur und vermute eine Verwechslung mit *C. alpina*, deren Staminodien übrigens nicht secerniren. In etwas anderer Weise findet sich Sekretion in der Gruppe *Naravelia*, worüber bereits oben (S. 227) gesprochen wurde. In dieser gelang mir nur bei *C. smilacina* der Nachweis des Nektariums nicht.

Von sonstigen Eigentümlichkeiten der Staubblätter sind die Fortsätze am vorderen Ende der Antheren bei den *Aristatae* zu erwähnen, welche nicht dem Connectiv angehören, sondern die Struktur der Antherenwandung besitzen, ohne indes Pollen zu enthalten.

Die Behaarung der Filamente bei den *Orientales*, *Wightianae* und *Pseudanemone* nimmt dort den Grund ein, nicht die Spitze, wie bei *Viorna*, und ist deshalb wohl zu unterscheiden.

6) System. Nach Vorstehendem ist eine nähere Kritik der bisherigen Systeme, insbesondere des neuesten von O. Kuntze aufgestellten, überflüssig und ich gebe nun die Anordnung, wie ich sie gegenwärtig für die natürlichste halten muss. Da mir nicht alle beschriebenen Arten vorlagen, so wird die Abgrenzung und Charakteristik der kleineren Gruppen noch vielfach verbesserungsfähig sein. Die Frage nach dem systematischen Wert naheverwandter Formen bleibt hier völlig unberücksichtigt; ebensowenig kann ich sämtliche beschriebenen Arten einreihen; einzelne erwähnenswerte, mir nicht aus Autopsie bekannte, sind in Klammern aufgeführt.

Sect. I. **Pseudanemone.** Perigonblätter in der Knospe dachig, zuletzt ausgebreitet; Staubblätter am Grunde behaart, ohne Nektarium, ohne verlängertes Connektiv. Stengel mit Zwischensträngen. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher, sämtlich in Afrika. Man kann zwei Gruppen unterscheiden

1) *Spatulifoliae.* Blätter oder Blättchen breit, meist am Grunde keilförmig, vorne gezähnt; Blätter ungeteilt bis gefiedert mit flammuliformen Blättchen: *C. spatulifolia* O. Ktze., *C. Mechowiana* O. Ktze., (wahrscheinlich auch: *C. chrysocarpa* Welw., *C. argentea* Welw., *C. scabiosifolia* DC., *C. Stanleyi* Hook., *C. Welwitschii* Hiern, *C. commutata* O. Ktze., *C. pseudograndiflora* O. Ktze.).

2) *Villosae.* Blätter mit dreieckigem Umriss, vielfach in schmale Abschnitte geteilt: *C. Bakeri* Ktze., *C. oligophylla* Hook., *C. villosa* DC., (*C. trifida* Hook., *C. longipes* Freyn., *C. emirnensis* O. Ktze., *C. pimpinellifolia* Hook., *C. anethifolia* Hook., *C. dissecta* Bak.).

Sect. II. **Viorna.** Perigonblätter in der Knospe klappig oder eingefaltet, zuletzt aufrecht oder zusammenneigend, seltener abstehend, mit schmalem, höchstens vorne breiterem Saum; Staubblätter aufrecht zusammenschließend, über dem Grunde oberseits mit Nektarium, von oben herab behaart, ohne verlängertes Connektiv. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher.

A. Blüten end- und achselständig, einzeln oder in Blütenständen, an den gewöhnlichen Laubsprossen; Perigonblätter dick.

3) *Crispae.* Blätter oder Blättchen ganzrandig; Blüten einzeln oder in Dichasien:

a. Blätter ungeteilt; Blüten endständig: *C. integrifolia* L., Centralasien bis Europa; (*C. ochroleuca* Ait., *C. ovata* Pursh, *C. Fremontii* Wats., Nordamerika).

b. Blätter fiederteilig bis gefiedert, Endblättchen häufig verkümmert.

α. Perigon außen dichtwollig: *C. ajanensis* Regel et Til., *C. fusca* Turcz., Ostasien.

β. Perigon außen kahl oder wenig behaart: sämtlich Nordamerika bis Californien und Mexiko.

* Mit Endblüte: *C. Baldwinii* Torr. et Gr., *C. crispa* L., (*C. Douglasii* Hook., *C. Scottii* Porter., *C. Bigelowii* Torr.).

** Unbegrenzt.

† Fruchtgriffel behaart: *C. Viorna* L., *C. reticulata* Walt., *C. coccinea* A. Gr.

†† Fruchtgriffel kaum behaart: *C. Pitcheri* Torr. Gr., *C. filifera* Benth.

4) *Tubulosae.* Blätter oder Blättchen gezähnt bis gesägt; Blüten in Dichasien oder Dichasientrauben.

a. Aufrecht.

α. Blätter dreizählig: *C. heracleifolia* DC., *C. stans* Sieb. et Zucc., Ostasien.

β. Blätter 2paarig gefiedert: (*C. Tatarinowii* Maxim.).

b. Rankend, ohne Endblüten.

α. Blätter dreizählig: *C. acuminata* DC., (*C. Wallichii* Hook. f. et Thoms., *C. Leschenaultiana* DC., *C. gracilis* Edgew., *C. amplexicaulis*, sämtlich Himalaya und trop. Indien; *C. lasiandra* Maxim., Kiusiu).

β. Blätter gefiedert: *C. Buchananiana* DC., *C. grewiaeflora* DC., (*C. connata* DC., *C. nutans* Royle, *C. latisecta* Maxim., *C. aethusaefolia* Turcz., *C. acutangula* Hook. f. et Thoms.), Himalaya, trop. Indien und Ostasien.

B. Blüten end- oder einzeln seitenständig an besonderen aus beschuppten Knospen entspringenden meist kurzen Sprossen; Perigonblätter dünn.

5) *Atragenae.* Staubfäden behaart; im Stamm keine Zwischenstränge.

a. Blüten endständig.

α. Ohne Staminodien: (*C. Pseudoatragene* Ktze., Nordamerika; *C. Robertsiana* Aitch. et Hemsl., Afghanistan).

β. Mit äußeren petaloiden Staminodien.

* Staminodien allmählich nach unten verschmälert, ringsum bewimpert.

† Staminodien auf der ganzen Außenfläche behaart; Blätter meist doppelt dreizählig: *C. alpina* Mill., mit verkehrt eiförmigen Staminodien, Gebirge Europas, *C. ochotensis* Poir. mit fast linealischen stumpfen Staminodien,

Ostasien, Sibirien; *C. macropetala* Ledeb. mit lanzettlichen, spitzen Staminodien, Central- und Ostasien.

†† Staminodien außen kahl; Blätter dreizählig: *C. verticillaris* DC., Nordamerika.

** Staminodien vorne plötzlich verbreitert, ausgerandet, nur am Grunde bewimpert, außen kahl: *C. sibirica* Mill., Central- und Nordasien.

b. Blüten seitenständig in den unteren Blattachseln; keine Staminodien: *C. japonica* Thunb., Japan.

6) *Cirrhosae.* Staubfäden kahl; Stamm mit Zwischensträngen. *C. cirrhosa* L., *C. semitriloba* Lag., *C. balearica* Rich., im Mediterran-Gebiet, (*C. nepalensis* DC., im Himalaya.)

Sect. III. **Viticella** (DC. emend.). Perigonblätter in der Knospe eingefaltet, zuletzt ausgebreitet oder abstehend, vom Grunde an mit breitem Saum; Staubblätter lose abstehend, ohne Nektarium, kahl oder oben mit einzelnen Haaren, ohne bedeutend verlängertes Connectiv. Rankend. Zwischenstränge nur in starken Sprossen.

7) *Euviticellae.* Perigonblätter meist 4, am Grunde aufrecht. Filamente kürzer als die Antheren. *C. Viticella* L., *C. campaniflora* Brot., *C. scandens* Huter, Mediterrangebiet.

8) *Floridae.* Perigonblätter (4—)6—8, ausgebreitet; Filamente mindestens so lang als die Antheren.

a. Fruchtgriffel behaart.

α. Blüten endständig: *C. patens* Morr. et Dec., Ostasien.

β. Blüten achselständig: *C. lanuginosa* Lindl., *C. florida* Thunb., Ostasien.

b. Fruchtgriffel unbehaart: *C. bracteata* S. Kurz, Ostindien, Südchina.

Sect. IV. **Flammula** (DC. emend.). Perigonblätter in der Knospe klappig bis eingefaltet, zuletzt ausgebreitet, höchstens vorne mit Saum; Staubblätter lose abstehend, ohne Nektarium, ohne verlängertes Connectiv, kahl oder am Grunde behaart. Stengel mit Zwischensträngen. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher.

A. Staubfäden kahl.

9) *Rectae.* Antheren mehrmals länger als breit, ohne sterile Verlängerung.

a. Aufrechte Stauden und Sträucher; Blätter ungeteilt bis gefiedert und doppeltgefiedert mit schmalen sitzenden Abschnitten letzter Ordnung: *C. songarica* Bge., *C. asplenifolia* Schrenk., *C. angustifolia* Jacq., (*C. fruticosa* Turcz., *C. nannophylla* Maxim.), Central- und Ostasien.

b. Rankende Sträucher mit gefiederten Blättern; die Blättchen dreiteilig bis dreizählig, schmal, am Grunde verschmälert. *C. Flammula* L., Mediterrangebiet; (*C. Kirilowii* Maxim., Ostasien).

c. Aufrecht oder rankend mit einfach (ausnahmsweise doppelt) gefiederten, selten einfachen oder dreizähligen Blättern; Blättchen eiförmig, ganzrandig.

α. Kahl; Zwitterblüten; beim Trocknen nicht schwarz werdend: *C. recta* L., Mediterrangebiet und Mitteleuropa; *C. paniculata* Thunb., Ostasien; (*C. mandschurica* Rupr., Ostasien; *C. Meyeniana* Walp., *C. crassifolia* Benth., Central- und Ostasien).

β. Kahl; subdiöcisch; beim Trocknen schwarz werdend: *C. chinensis* Retz., Ostasien.

γ. Dicht angedrückt behaart; Blätter dreizählig oder ungeteilt: *C. triloba* Heyne, Vorderindien.

d. Rankend; Blätter dreizählig; Blättchen grobgezähnt.

α. Blütenstände in Laubblattachseln: *C. apiifotia* DC., Japan, Timor; *C. apiculata* Hook. et Th., trop. Himalaya.

β. Blüten einzeln ohne Vorblätter in den unteren Blattachseln von Seitenzweigen, die aus beschuppten Knospen hervorgehen: *C. montana* Buch., Himalaya.

10) *Vitalbae.* Antheren höchstens doppelt so lang als breit, ohne sterile Verlängerung.

a. *Euvitalbae.* Blüten zwittrig; Stengel nicht hohl.

α. Nur Zwischenstränge erster Ordnung: *C. Vitalba* L., Mediterrangebiet und Mitteleuropa; *C. grata* Wall., Central- und Ostasien; *C. Pieroti* Miq., Japan.

β. Auch Zwischenstränge zweiter Ordnung: *C. Gouriana* Roxb., Indien.

b. *Saxicolae.* Blüten diöcisch (die ♀ nach Kuntze ohne Staminodien); Stengel hohl; Zwischenstränge 2. Ordnung: *C. saxicola* Bojer, *C. Hoffmanni* Vatke, Madagascar, *C. biternata* DC., Timor.

c. *Dioicae.* Blüten diöcisch, die ♀ mit kurzen Staminodien; Stengel nicht hohl.

α. Blätter dreizählig bis einfach gefiedert; Blättchen am Rande mit wenigen kurzen Zähnen.

* Zweige mit nur 6 Zwischensträngen.

† Blätter dreizählig: *C. virginiana* L., atlant. Nordamerika.

†† Blätter einfach gefiedert.

1. Blütenstände seitlich am ganzen Zweig: *C. Catesbyana* Pursh, *C. ligusticifolia* Nutt., Nordamerika.

2. Blüten am Grunde von Laubsprossen, die in vorjährigen Laubblattachseln entspringen: *C. lasiantha* Nutt., *C. pauciflora* Nutt., pacif. Nordamerika.

** Zweige (auch schwächere) mit 18 Zwischensträngen: *C. sericea* Kunth, Mexiko, Anden.

β. Blätter dreizählig bis mehrfach gefiedert; Blättchen ganzrandig oder durch Andeutung weiterer Teilung tief 3spaltig (selten vielspaltig).

* Nur 6 Zwischenstränge in schwächeren Zweigen, in stärkeren 18.

† Blättchen ganzrandig: *C. americana* Mill., Westindien, Mexiko.

†† Blättchen dreispaltig bis dreizählig: *C. Hilarii* Spreng., Mexiko, Uruguay (Lorentz 457), *C. campestris* St. Hil., Argentinien (Lorentz 52).

††† Blättchen vielspaltig: *C. nervata* Benth., Mexiko (Schaffner 513).

** Auch in schwächeren Zweigen 18 Zwischenstränge.

† Blätter dreizählig: *C. dioica* L., Westindien.

†† Blätter gefiedert: *C. brasiliana* DC., Brasilien.

d. *Hexapetalae.* Blüten diöcisch, die ♀ mit Staminodien, welche länger als di Griffel sind; Perigonblätter bedeutend länger als die Staubblätter.

α. Blütenstände mit Endblüten in den Laubblattachseln: *C. indivisa* Willd., Neuseeland; *C. microphylla* DC., Australien; *C. depauperata* Hook., Neuseeland.

β. Blüten einzeln in den untersten Blattachseln von Sprossen, welche in den Achseln diesjähriger Laubblätter entspringen: *C. hexapetala* L., Neuseeland, *C. Colensoi*, Australien; (*C. aphylla* O. Ktze., Neuseeland).

11) *Aristatae.* Antheren mehrmals länger als breit, vorne in eine sterile Spitze von Antherenstruktur verlängert.

a. Aufrecht, mit Endblüte: *C. gentianoides* DC., Australien.

b. Rankend, mit seitlichen Blüten oder Blütenständen mit Endblüten: *C. cocculifolia* A. Cunn., Australien.

c. Rankend, Blüten einzeln oder in Blütenständen am Grund von Laubzweigen, die in Achseln diesjähriger Laubblätter entspringen. *C. coriacea* DC., *C. aristata* R. Br., *C. clitorioides* DC., Australien, Tasmanien.

B. Staubfäden behaart.

12) *Orientales.* Blätter gefiedert mit dreizähligen Abschnitten, diese oft wieder mit angedeuteten Teilungen, aber sonst ganzrandig.

a. Aufrecht: *C. ispahanica* Boiss. Die Staubfäden sind zwar spärlich, aber deutlich behaart! (*C. pseudoorientalis* O. Ktze.), östl. Mediterrangebiet.

b. Rankend: *C. orientalis* L., *C. glauca* Willd., Mediterrangebiet und Centralasien.

Diese Gruppe dürfte sich an die *Rectae* (9) anschließen, ebenso wie folgende an die *Euvitalbae* (10 a); nur um Übersicht in die zahlreichen Formen zu bringen, habe ich die Behaarung der Staubfäden zur Einteilung benutzt.

13) *Wightianae*. Blätter einfach gefiedert oder Blättchen dreizählig, diese gesägt oder gezähnt.

a. Vorblätter dicht unter der Blüte: *C. Wightiana* Wall., Ostindien.

b. Vorblätter etwa in der Mitte der Blütenstiele: *C. Thunbergii* Steud., Südafrika; *C. mauritiana* Lam., Madagascar; *C. glaucescens* Fres., Abyssinien.

c. Vorblätter am Grunde der Blütenstiele: *C. simensis* Fres., Abyssinien; *C. brachiata* Thunb., Kap.

Sect. V. **Naravelia** (DC. emend.). Perigon in der Knospe klappig, zuletzt ausgebreitet; Staubblätter mit bedeutend verlängertem oft drüsigem Connectiv, zuweilen die äußeren zu Honigblättern umgebildet. Rankend; Stamm mit Zwischensträngen.

a. Ohne Nektarium?; Perigonblätter außen kurzbraunfilzig: *C. Munroana* Wight, *C. smilacina* Bl., Ostindien.

b. Mit Nektarium; Perigonblätter außen grauseidig: *C. naravelioides* O. Ktze., *C. zeylanica* (L.) Poir., *C. dasyoneura* (Korth.) Ktze., Ostindien.

7) Phylogenetische Folgerungen. Zunächst möchte ich darauf hinweisen, dass die Komplikation des vegetativen Aufbaues, sowie der Blütenstände in mehreren der obigen Hauptgruppen in unabhängiger Weise sich vollzieht; sowohl bei *Pseudanemone*, als *Viorna*, sowie den *Rectae* und *Aristatae* unter *Flammula* begegnen wir dem Fortschritt von einblütigen aufrechten krautigen Sprossen bis zu rankenden Sträuchern mit zum Teil sehr abgeleiteter Blütenanordnung. Zieht man noch die geographische Verbreitung in Betracht, so möchte ich die folgende Hypothese über die Entwicklung der ganzen Gattung aufstellen. Die ursprünglichen, mit *Anemone* nahe verwandten Formen wohnten in den Tropen der alten Welt; ihre nur wenig veränderten Nachkommen finden wir in der Gruppe *Pseudanemone*; eine ebenfalls alte, d. h. sich früh abzweigende Gruppe stellt die gleichfalls exclusiv palaeotropische *Naravelia* vor. Die Section *Flammula* ist teilweise in den Tropen der alten Welt zur weiteren Entfaltung gelangt und hat sich von hier aus einerseits nach Australien und Neuseeland ausgedehnt, anderseits nach Norden, wo insbesondere in Amerika eine reiche Formenentwicklung mit südlicher Ausdehnung stattfand. Vorherrschend im nördlich extratropischen Gebiet entwickelte sich die Section *Viorna*, und zwar in einigen Abteilungen mit ziemlich beschränktem Areal, so die *Atragenen* hauptsächlich im subarktischen Gebiet und den Hochgebirgen, die *Cirrhosen* vorherrschend im Mediterrangebiet. Endlich die *Viticellen* scheinen frühzeitig in eine central- und ostasiatische, sowie eine mediterrane Reihe sich gespalten zu haben.

14. Oxygraphis.

Diese von mir beibehaltene und erweiterte Gattung giebt mir zunächst Veranlassung, ihre Verwandtschaft mit *Ranunculus* und die Gründe ihrer

Abtrennung zu besprechen. Der ursprünglich von Bunge, dem Autor der Gattung, als Differenz angegebene Charakter, die Persistenz des Kelches (recte Perigons) bis zur Fruchtreife ist nicht durchgreifend; denn bei *Ranunculus glacialis* bleiben nicht blos das Perigon, sondern auch die Honigblätter bis zur Fruchtreife stehen, eine Thatsache, die ich in der Natur vielfältig beobachtet habe, aber auffallenderweise nur bei A. Gray (Revision of the American Ranunculi in Proceed. of the Amer. Acad. XI. 1886) erwähnt finde. Es bestehen indes in dem sich um *Ranunculus* gruppirenden Formenkreise beachtenswerthe Verschiedenheiten im anatomischen Bau der Frucht, welche zu einer Abtrennung einzelner Gruppen berechtigen; ob solche dann Untergattungen von *Ranunculus* oder selbständige Gattungen bilden sollen, ist eine mehr formale Angelegenheit, die ich in der hier behandelten Familie in einem der Trennung geneigten Sinne zu erledigen mich nicht scheue, nachdem nun doch einmal die vox populi gegen eine Vereinigung von *Caltha* und *Trollius*, von *Aconitum* mit *Delphinium* sich erheben würde; mit mindestens ebensoviel Recht können auch *Myosurus* und *Oxygraphis* als selbständige Gattungen figuriren, wie aus folgendem erhellt. Die Gattung *Ranunculus*, wie ich sie umgrenze, ist ausgezeichnet durch eine Hartschichte der Fruchtwand, d. h. eine mehrfache Lage von Sklerenchymelementen, welche der Innenepidermis dicht anliegt; diese letztere ist in Form schräg verlaufender Fasern ausgebildet, mit welchen sich die innersten, ebenfalls faserförmig gestreckten Elemente der Hartschichte kreuzen; nur bei § *Ficaria* fehlt diese faserige Ausbildung der Innenepidermis. Eine Reihe von Formen entbehrt aber der Hartschichte; das ist der Fall bei *Myosurus*, *Oxygraphis* , *Trautvetteria* und einigen bisher ungestört unter *Ranunculus* figurirenden, sogleich zu erwähnenden Arten. Unter diesen nähert sich *Myosurus* durch die charakteristische faserige Innenepidermis etwas mehr den typischen *Ranunculus*-Arten, und hat außerdem in den gespornten Perigonblättern sowie der nachträglichen Wendung der Samenanlage eigentümliche Charaktere, wenngleich auf letzteren in Anbetracht der innerhalb der Gattung *Adonis* vorkommenden Verschiedenheiten nicht zu viel Gewicht zu legen sein dürfte. Bei *Oxygraphis* (in dem von mir erweiterten Sinn) und *Trautvetteria* ist indes die Innenepidermis nur mit derben und geschlängelten Wandungen versehen, aber keineswegs faserig ausgebildet; eine Andeutung der Hartschichte ist zweifellos bei jenen Arten (§ *Halodes*) vorhanden, wo Faserstränge, zum Teil als Begleitung zarter Gefäßbündel, zum Teil aber auch unzweifelhaft für sich allein der Länge nach im Pericarp verlaufen. Die von mir untersuchten, sowie die aus den Beschreibungen sich als mit diesen nächstverwandt ergebenden Arten, [letztere in Klammern], welchen der eben geschilderte Fruchtbau zukommt, und welche demgemäß die Gattung *Oxygraphis* bilden mögen, gruppiren sich nun folgendermaßen:

I. *Euoxygraphis*. Frucht ohne Adern oder Faserstreifen; Schaft einblütig; Honig-

blätter 12 und mehr, länger als die bleibenden Perigonblätter; keine Ausläufer.

1. *O. glacialis* Bge., (*Ficaria* Fisch., *Ranunculus kamtschaticus* DC.), Centralasien, Kamtschatka (?); 2. *O. polypetala* Hook. fil. et Thoms. (*Ranunculus* Royle, *Callianthemum Endlicheri* Walp.), Westl. Himalaya.

II. *Halodes* (A. Gray, sectio *Ranunculi*). Frucht mit vom Grunde der Bauchseite aufsteigenden Faserstreifen, welche zum Teil Adern enthalten; Schaft 1-mehrblütig; Honigblätter 5—8, kaum länger als die abfallenden Perigonblätter; meist Ausläufer.

3. *O. Cymbalaria* (*Ranunculus* Pursh.), Central- nnd Nordasien, durch ganz Nordamerika bis Grönland, sowie in das extratropische Südamerika verbreitet; 4. *O. tridentata* (*Ranunculus* Kunth in Humb. et Bonpl.), Mexiko, Ecuador; (5. *O. nubigena* [Kunth], Peru; 6. *O. breviscapa* [DC.] Peru); 7. *O. plantaginifolia* (*Ranunculus* Murray), Centralasien.

Doch dürfte damit die Gattung noch keineswegs abgeschlossen sein; es ist aus den Beschreibungen mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zu entnehmen, dass hierher ferner gehören: *Ranunculus Nuttallii* A. Gray (= *Cyrtorrhyncha ranunculina* Nutt.), sowie *R. hystriculus* A. Gray (= *Kumlienia* E. L. Greene), auf welch letzteren A. Gray seine Section *Pseudaphanostemma* gründete und welchem einige nicht genannte, mir unbekannte Arten Neuseelands und Aucklands nahe stehen sollen. Die genannten beiden Arten dürften, soweit ihre Beschreibungen ein Urteil gestatten, auch in ihrem Habitus ein Verbindungsglied bilden mit *Trautvetteria palmata*, welche in ihrem Fruchtbau vollständig mit *Oxygraphis* übereinstimmt und zur Zeit nur durch habituelle Verschiedenheit davon getrennt werden kann. Letztere ist allerdings so bedeutend, dass ich ohne Kenntnis jener wahrscheinlich vermittelnden Formen es nicht wage, ihre Vereinigung mit *Oxygraphis* direkt auszusprechen. Sollte sich letztere als geboten herausstellen, so würde dem Gattungsnamen *Trautvetteria* (aber keinesfalls *Cyrtorrhyncha*) die Priorität gebühren.

15. Ranunculus.

Nach Ausschluss von *Myosurus* und *Oxygraphis* verbleibt in dieser Gattung immerhin noch eine sehr große Anzahl von Arten, deren Gruppirung keine leichte Aufgabe ist. Nachdem seit De Candolle's Prodromus (1824) keine zusammenfassende Bearbeitung der ganzen Gattung mehr versucht wurde und nur allerdings höchst dankenswerte Studien über die Arten einzelner Gebiete vorliegen (z. B. Boissier, Flora orientalis, Freyn in Willkomm et Lange Prodr. Fl. Hisp., A. Gray in Proceed. Amer. Acad. XI. 1886) habe ich insbesondere die Früchte und Honigblätter der mir zugänglichen Arten einer genaueren Untersuchung unterworfen, welche mir gestattet, ein System der Arten in Vorschlag zu bringen. Im Interesse der Klarheit habe ich es vorgezogen, für die von mir umgrenzten Gruppen neue Namen zu bilden, anstatt die oft schon in sehr verschiedenem Sinne gebrauchten Namen abermals in verändertem Sinne anzuwenden.

Nach der Nervatur der Früchte sind zu unterscheiden einerseits solche Früchte, welche nur Rücken- und Bauchstränge besitzen, von welchen zuweilen einzelne Adern abgehen, anderseits diejenigen, welche außerdem von mehreren aus dem gemeinschaftlichen Grunde ausstrahlenden Längsadern durchzogen werden (§ *Euhypolepium* und § *Thora*). In der Gruppe *Butyranthus* fand ich bei allen untersuchten Arten der *Arvenses* und *Acres* noch zwei den Rückenstrang in nächster Nachbarschaft begleitende Stränge, welche bei den *Flammulae*, *Leptocaules* und *Ranunculastra* der gleichen Section vermisst wurden; doch ist es bei der flachgedrückten Gestalt der Früchte nicht immer leicht, dieses Verhältnis festzustellen. Die Runzelung bei der Section *Batrachium* beruht nicht in einem Aderverlauf, sondern lediglich in Vorragungen der Hartschichte. Ein bisher unbeachtetes, anscheinend geringfügiges, aber mit bemerkenswerter Konstanz auftretendes Merkmal der Frucht sind die Krystalle von oxalsaurem Kalk, welche im Pericarp der Section *Butyranthus*, und wenn auch in kleineren Dimensionen, der Section *Thora* vorkommen. Sie liegen teils der Hartschichte unmittelbar auf (z. B. *R. polyanthemus*), theils in der Epidermis (z. B. *R. Lingua*). — Von den zuweilen generisch abgetrennten Gruppen zeigt *Ficaria* den bereits rewähnten Mangel der faserigen Innenepidermis, dürfte aber bei der Anwesenheit einer umfangreichen Hartschichte dadurch allein nicht genügend als Gattung charakterisirt sein; denn die abweichenden Zahlenverhältnisse im Perigon und den Honigblättern kommen auch sonst innerhalb der Gattung *Ranunculus* vor. — *Ceratocephalus* besitzt bei sonst übereinstimmendem Bau die schwertförmige Verlängerung und zwei Hohlräume im Pericarp zu beiden Seiten außerhalb der Hartschichte, Merkmale, die mir als generische ebenfalls nicht hinreichend zu sein scheinen.

Das Nektarium liegt im einfachsten Falle in einer seichten Vertiefung nahe dem Grunde der Oberseite, oder wie bei *R. apiifolius* auf der gestielten Platte des Honigblattes. Durch alle Übergangsstufen damit verbunden ist die Bildung einer tieferen Grube oder Tasche durch Emporwachsen des grundwärts vom Nektarium gelegenen Gewebes, welches an den Seiten sich entweder allmählich in das Gewebe der Platte emporzieht, (z. B. *R. auricomus*) oder unter schärferer Abgrenzung an den Seiten sich zu einer freien Schuppe erhebt. Im letzteren Falle kann die Tasche noch eine beträchtliche Tiefe besitzen, wie bei vielen Arten der Gruppe *Ranunculastrum*, oder aber die Tasche ist nur von minimaler Ausdehnung im Verhältnis zur freien Schuppe (z. B. *R. acer*). Die auf *R. asiaticus* gegründete Gattung *Cyprianthus*, in deren Diagnose bei Freyn (l. c. p. 942) ich keinen anderen Unterschied von *Ranunculus* außer »fovea nectarifera tubulosa squama marginibus adnata obtecta« finden kann, stimmt gerade hierin mit den übrigen *Ranunculastra* überein, hat also keinerlei Berechtigung. — Es können aber auch zu beiden Seiten des Nektariums oder vorderhalb

(in Richtung der Längsachse des Honigblattes) desselben Wucherungen auftreten, so seitlich bei *Xanthobatrachium*, zwischen dem Nektarium und der Platte bei *Hypolepium*, innerhalb welcher Gruppe man von den zwei getrennten, fast ihrer ganzen Länge nach angewachsenen Lappen bei *R. glacialis* bis zu der einfachen unterständigen Schuppe von *R. platanifolius* u. a. gelangt. Bei *R. Seguierii* und *R. bupleurifolius* erhält diese Schuppe besondere Gefäßbündel, bei *R. gramineus* umfasst sie am Grunde das Nektarium taschenförmig. Übrigens besteht hier, wie H. Müller (Alpenblumen p. 129 und 133) richtig angiebt, eine ziemliche individuelle Mannigfaltigkeit in der Gestalt der einzelnen Schuppen selbst innerhalb der gleichen Blüte. Die systematische Verwertung dieser Charaktere des Nektariums wird sich aus der unten folgenden Übersicht ergeben.

In geringerem Grade konstant ist die Anzahl der Vorblätter an den Blütenzweigen; doch hat *Marsypadenium* vorherrschend (darunter *Batrachium* ausnahmslos) nur ein Vorblatt (hingegen der dorthin gehörige *R. sceleratus* konstant 2); die *Butyranthi* haben mit Ausnahme von *R. reniformis* stets zwei Vorblätter.

Für gewisse Formenkreise ist die Dicke der Wurzeln konstant, so haben *Ceratocephalus*, *Marsypadenium* und *Butyranthus* (außer *Ranunculastrum*) konstant nur dünne, »faserige« Wurzeln, *Hypolepium* und *Thora* ausschließlich dicke fleischige, *Ficaria* und *Ranunculastrum* sowohl dünne als dicke am gleichen Stamme.

Interessant und wertvoll für die Systematik wäre ein durch die Entwicklungsgeschichte unterstützter Vergleich der Blattformen, nicht nur zwischen verwandten Arten, sondern insbesondere von der Keimung bis zur Mannbarkeit. Äußere Verhältnisse hinderten mich an derartigen Untersuchungen; doch lässt sich bis jetzt so viel sagen, dass die herzförmig rundliche Form, wie sie bei *Ficaria* angetroffen wird, wenigstens für viele Blattformen den Ausgangspunkt bilden dürfte; insbesondere ist die schmale Blattform der *Flammulae* sicher auch daraus hervorgegangen. Hingegen ist es fraglich, ob nicht bei *R. pyrenaeus*, *R. gramineus* die schmale Blattform in ähnlicher Weise ursprünglich ist, wie bei *Oxygraphis* und *Myosurus*.

Eine vollständige phylogenetische Verknüpfung der Gruppen vermag ich nicht zu geben; insbesondere fehlt es mir an Studien über die südamerikanischen und australischen Arten; doch scheint für die große Mehrzahl der Arten das ursprüngliche Verbreitungscentrum in Centralasien angenommen werden zu dürfen, von wo die Verbreitung einerseits nach Nordamerika (von hier vielleicht durch die Anden nach Südamerika), anderseits nach Europa erfolgt sein dürfte. Europa eigentümlich sind die Gruppen *Hypolepium*, *Thora* und *Physophyllum*, mit Ausdehnung auf das östliche Mittelmeergebiet *Ficaria*, *Ceratocephalus* und *Ranunculastrum*.

Sect. I. **Ceratocephalus** (Pers. als Gattung). Frucht ohne Krystalle, mit 2 seitlichen

Höhlungen, in einen langen Schnabel verlängert; Nektarium von freier Schuppe bedeckt; Honigblätter gelb; einjährig, aus den Achseln der handförmigen Grundblätter verzweigt; Wurzeln dünn. Die 7 nahe verwandten Arten in Europa und Orient bis Centralasien dürften kaum alle in eine zu vereinigen sein; wenigstens fehlen bei *R. orthoceras* die bei *R. falcatus* vorhandenen Seitenadern in der Frucht.

Sect. II. **Ficaria** (Dill. als Gattung). Frucht ohne Krystalle; Nektarium von freier Schuppe bedeckt; Honigblätter gelb, meist 8, Perigonblätter meist 3. Blätter rundlich, ungeteilt; Wurzeln teilweise dick. 4 Arten in Europa und Orient.

Sect. III. **Marsypadenium.** Frucht ohne Krystalle, ohne Adern, gewölbt; Nektarium in seichter Grube oder tieferer Tasche, selten mit seitlichen Lappen; Honigblätter weiß oder gelb. Wurzeln dünn; fast stets nur ein Vorblatt.

a. *Casalea* (St. Hil. als Gattung). Perigonblätter und kleine gelbe Honigblätter meist 3; Nektarium in seichter Grube; Stengel meist kriechend; Blätter ungeteilt. 3 Arten in Südamerika (s. Eichler in Flora Brasil. XIII, 1, p. 156—158).

b. *Coptidium* (Beurl. nach Nyman Consp. Fl. Eur.). Perigonblätter 3, Honigblätter meist 8; Frucht glatt; Nektarium in Tasche; Stengel kriechend; Blätter gespalten bis geteilt: *R. lapponicus* L. mit gelben Honigblättern im arktischen Europa und Asien. *R. Pallasii* Schlecht. von Lappland bis Alaska, angeblich auch in Labrador, hat weiße Honigblätter; von letzterem sah ich keine Frucht; doch scheint sie nach der Abbildung bei Schlechtendal Animadv. I, Tab. II jener der vorigen Art sehr ähnlich zu sein.

c. *Batrachium* DC. Perigonblätter und weiße Honigblätter meist 5; Nektarium in Grube; Frucht querrunzlig; Stengel kriechend oder fluthend; Blätter rundlich gelappt oder vielteilig. Etwa 20 Arten hauptsächlich in Europa (s. besonders Freyn in Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hispaniae), auch in Asien und Nordamerika, einzeln in Abyssinien, Chile und Tasmanien. — Von den benachbarten Gruppen unterscheidet sich diese keineswegs als besondere Gattung abzutrennende Gruppe lediglich durch die Vorsprünge der Hartschichte, die auch bei *R. sceleratus* (unten e, δ) schwach vorhanden sind; der Wuchs kehrt bei folgender Gruppe wieder; von diesem abgesehen sind auch die *Alpestres* sehr nahe verwandt.

d. *Xanthobatrachium.* Honigblätter gelb; Nektarium in Grube, oft mit seitlichen Auswüchsen; Frucht glatt; sonst wie vorige. *R. hyperboreus* Rottb. entspricht dem *R. hederaceus* der vorigen Gruppe, im arktischen und Centralasien und in Nordwestamerika; *R. natans* C. A. Mey., *R. radicans* C. A. Mey., *R. multifidus* Pursh. in Centralasien und Nordamerika.

e. *Epirotes.* Perigonblätter und Honigblätter meist 5; Nektarium in Grube oder Tasche, Frucht glatt; Stengel aufrecht mit Grundblättern; diese öfters ungeteilt, die oberen meist handförmig geteilt.

α. *Alpestres.* Honigblätter weiß: *R. alpestris* L., *R. Traunfellneri* Hoppe, *R. crenatus* Waldst. Kit., *R. bilobus* Bert., *R. majellensis* Ten. — Nur in den höheren Gebirgen Europas.

β. *Nivales.* Perigon außen schwarzzottig: *R. nivalis* L., im arktischen Gebiet; *R. altaicus* Laxm., in Centralasien, im arktischen Asien und Europa; *R. Macauleyi* A. Gr. in den Rocky Mountains.

γ. *Auricomi.* Perigon nicht schwarzzottig; Honigblätter gelb, größer als die Perigonblätter. Über 20 Arten, darunter *R. pygmaeus* Wahl., im Norden, den Alpen und den Rocky Mountains; in Asien und Europa: *R. pedatifidus* Sm., *R. caespitosus* Wall., *R. hirtellus* Royle, *R. gelidus* Kar. et Kir., *R. crymophilus* Boiss. et Hohen., *R. auricomus* L., *R. cassubicus* L., *R. pulchellus* C. A. Mey., *B. longicaulis* C. A. Mey.; alle von Gray (l. c. p. 369—372) aufgezählten ameri-

kanischen Arten bis mit *R. Bloomei*, von denen nur *R. digitatus* Hook. wegen der fleischigen Wurzeln auszuschließen sein dürfte. Vielleicht gehört hierher *R. glabrifolius* Hook. in Tasmanien, dessen Frucht ich nicht gesehen habe.

δ. *Scelerati.* Honigblätter kürzer als das Perigon: *R. abortivus* L., Nordamerika; *R. sceleratus* L. in Europa, Central-, Nord- und Ostasien, Nordamerika; *R. apiifolius* L'Hér. in Südamerika.

Sect. IV. **Hypolepium.** Frucht ohne Krystalle, mit oder ohne Adern, meist gewölbt; Nektarium mit zwei oder einer unterständigen Schuppe; Wurzeln fleischig.

a. *Crymodes* A. Gr. Frucht ohne Adern; hiervon ist mir nur *R. glacialis* L. im arktischen Europa und den Alpen bekannt; derselbe erinnert in den Schuppen der Honigblätter, sowie in der Frucht an *R. multifidus* (s. oben III δ); A. Gray bringt in dessen Verwandtschaft: *R. Chamissonis* Schlecht., in Ostsibirien; *R. Andersonii* A. Gr. und *R. Shaftoanus* A. Gr. (*Oxygraphis* Aitch. et Hemsl.), Afghanistan.

b. *Euhypolepium.* Frucht mit vom Grunde ausstrahlenden Adern. 12 Arten, nur in Europa, besonders den Gebirgen.

α. Blätter ungeteilt, ganzrandig: 1) mit weißen Honigblättern: *R. angustifolius* DC., Pyrenäen; *R. pyrenaeus* L., Pyrenäen und Alpen; *R. amplexicaulis* L., Pyrenäen; *R. parnassifolius L.*, Pyrenäen und Alpen; 2) mit gelben Honigblättern: *R. gramineus* L., Südeuropa; *R. abnormis* Cut. et Willk., Spanien; *R. bupleurifolius* Brot., Portugal.

β. Blätter handförmig gespalten bis geteilt: 1) niedrig, obere Blätter kaum verschieden: *R. acetosellifolius* Boiss., Sierra Nevada; *R. Seguierii* Vill., südliche Alpen; 2) höher, obere Blätter kleiner oder deutlich hochblattartig: *R. lacerus* Bell. (ob hybrid?); *R. platanifolius* L. und *R. aconitifolius* L. Diese beiden oft verwechselten Arten sind so gut geschieden, als irgendwelche der ganzen Gattung; *R. aconitifolius* hat den Mittellappen der Blätter gestielt, eiförmig, die Blütenstiele angedrückt behaart; bei *R. platanifolius* (für welchen oft große Exemplare des vorigen gehalten werden!) hängen die Blattabschnitte am Grunde breit unter sich zusammen; die Blütenstiele sind kahl, die Hochblätter schmäler. Ersteren sah ich nur aus den Alpen, dem Schwarzwald und den Vogesen, letzterer kommt in den Alpen und Mitteldeutschland vor; in Norwegen nach Linné ersterer, eine Verbreitung, die wohl erst mit der Eiszeit erfolgt ist.

Sect. V. **Thora** DC. Frucht mit kleinen Krystallen, mit Adern, gewölbt; Nektarium in einer Tasche; Honigblätter gelb; Wurzeln fleischig: *R. Thora* L., *R. hybridus* Biria, *R. brevifolius* Ten., in den Pyrenäen, Alpen und Südeuropa; vielleicht könnte auch *R. polyrrhizos* Boiss. et Hohen. im Altai und Armenien hierher gehören.

Sect. VI. **Physophyllum** Freyn. Frucht ohne Krystalle, ohne Adern, gewölbt; Honigblätter gelb, mit Tasche; seitliche Blütenstiele aus den Achseln der Grundblätter; Wurzeln teilweise fleischig mit Knospen am Grunde: *R. bullatus* L. im westlichen Mittelmeergebiet.

Sect. VII. **Butyranthus.** Frucht mit Krystallen, mit oder ohne Queradern, meist zusammengedrückt; Honigblätter fast stets gelb, mit freier Schuppe, selten mit Tasche; fast stets 2 Vorblätter.

a. *Flammulae.* Frucht mit nur 1 Rückennerv; Nektarium in Tasche oder mit kurzer Schuppe; Grundblätter rundlich oder eiförmig, obere meist verlängert, ungeteilt; Wurzeln faserig; 1 oder 2 Vorblätter.

α. Obere Blätter kaum verlängert: *R. reniformis* Wall., *R. javanicus* Bl., *R. sagittifolius* Hook. im tropischen Asien.

β. Obere Blätter lang und schmal; Frucht ohne Knötchen: *R. Flammula* L., in Europa, Centralasien und Nordamerika; *R. Lingua* L., in Centralasien und Europa, auch arktisch; *R. oblongifolius* Ell., *P. alismifolius* Gey., *R. Lemmoni*

Gray, *R. hydrocharoides* Gray, *R. stolonifer* Hemsl., in Nordamerika bis Mexiko.

γ. Frucht mit Knötchen: *R. ophioglossifolius* L., *R. nodiflorus* L., *R. lateriflorus* DC., Südeuropa.

δ. Honigblätter sehr kurz: *R. pusillus* Poir., *R. trachyspermus* Engelm., Nordamerika.

b. *Leptocaules.* Eine mir wenig bekannte Gruppe von 3 oder mehr Arten in Australien, im Habitus an die *Arvenses* erinnernd, aber nur mit 1 Rückennerv der Frucht: *R. Pumilio* R. Br., *R. leptocaulis* Hook., *R. sessiliflorus* R. Br.

c. *Eubutyranthus.* Frucht mit 3 Rückennerven; Nektarium mit freier Schuppe; Blätter handförmig gespalten bis geteilt.

α. *Arvenses.* Einjährig; Frucht mit Knötchen. Bei den meisten Arten sind die oberen Blätter tiefer geteilt, als die unteren: *R. arvensis* L. und verwandte, *R. sardous* Crantz, alle in Europa und Orient, einige zuweilen verschleppt; nur *R. hebecarpus* Hook. et Arn. ist im pacifischen Nordamerika einheimisch; hingegen sind die oberen Blätter weniger geteilt bei *R. muricatus* L., *R. parviflorus* L., *R. chius* L., in Südeuropa und Orient.

β. *Acres.* Ausdauernd; Frucht ohne Knötchen. Mindestens 60 Arten, die meisten in Europa, Asien und Nordamerika, doch auch im tropischen Asien, Abyssinien, Kap, Südamerika und Australien.

d. *Ranunculastrum* DC. Frucht mit nur 1 Rückennerv; Nektarium mit freier Schuppe, die einer meist deutlichen Tasche aufsitzt; Blütenachse verlängert; Wurzeln teilweise fleischig. Etwa 40 schwer zu unterscheidende Arten im Mittelmeergebiet, bei deren Studium die Blattgestalt genauer zu berücksichtigen wäre. Kaum hieher gehören *R. cicutarius* Schlecht., Ostsibirien und *R. pozoaefolius* Gay, Chile.

16. Thalictrum.

Bezüglich der vermuteten Verwandtschaft dieser Gattung mit *Actaea* verweise ich auf das oben S. 234 im Allgemeinen Gesagte; es sei nur noch darauf hingewiesen, dass die bei *Actaea* und *Thalictrum* beobachteten nach innen aus dem Kreise hinaustretenden Gefäßbündel auch bei *Anemone* vorkommen. Einige Autoren sind hinsichtlich der durchaus nicht schwierigen Abgrenzung der Gattung durch den Habitus des *Th. anemonoides* irre geleitet worden und haben diese Art entweder zu *Anemone* gebracht oder zur selbständigen Gattung erhoben. Die Struktur der Samenanlage mit 2 Integumenten, ja schon die Nervatur der Frucht lehren, dass wir es hier mit einem unzweifelhaften *Thalictrum* zu thun haben. Jedoch dürfte *Thalictrum* seinen nächsten Anschluss überhaupt bei *Anemone* finden und durch die eben namhaft gemachten Charaktere, sowie den vorherrschend (aber im Einzelnen noch nicht genügend studirten) traubigen Blütenstand sich unterscheiden.

Meine Bemühungen, die Arten dieser Gattung in natürlicher Weise zu gruppiren, waren bereits abgeschlossen, als mir Lecoyer's Monographie du genre *Thalictrum.* Gand 1885 zugänglich wurde, eine Abhandlung, die auf Grund reichen Materials eine höchst verdienstliche Übersicht der Arten enthält. Jedoch möchte ich in deren Anordnung, insbesondere vom phylo-

genetischen Gesichtspunkte aus, einige Änderungen vorschlagen und hier im direkten Anschlusse an Lecoyer's System näher begründen.

Gute natürliche Gruppen (aus denen nur wenige, nachher besonders zu besprechende Arten zu entfernen sind), sind Lecoyer's »*Anomalocarpes*« mit unregelmäßigen platten oder stark zusammengedrückten Früchten, deren »Suturen« von den Seitennerven verschieden sind, sowie die »*Homalocarpes*« mit ei- bis spindelförmigen Früchten, deren Sutur die gleiche Krümmung wie die Seitennerven besitzt. Beide werden als »*Macrogynes*« zusammengefasst und durch das zur Blütezeit weit vorragende Pistill charakterisirt. Ich bestreite nun, dass in letzterem Merkmal der richtige Ausdruck für ihre anzuerkennende nahe Verwandtschaft liegt; denn in Lecoyer's Section »*Microgynes*« findet sich die nicht mit einem besonderen Namen belegte Gruppe *B α*. (mit Ausschluss von *T. foetidum*), von mir *Platycarpa* benannt, welche von der Griffellänge abgesehen, im Bau der Frucht, sowie in manchen anderen Punkten sich unmittelbar an die »*Anomalocarpes*« anschließt. Wenn ich nun diese 3 Gruppen, die ich nach charakteristischen Artnamen als *Podocarpa* (»*Anomalocarpes*«), *Dioica* (»*Homalocarpes*«) und *Platycarpa* bezeichne, vergleiche, so ergiebt sich als gemeinsamer Charakter die auffallend starke konvexe Krümmung der Bauchnaht, während der Rücken fast gerade verläuft. Unter diesen 3 Gruppen halte ich die *Platycarpa* für die einfachst gebaute; in ihr hat *T. elegans* jederseits nur eine Seitenader; in dem langen Griffel, sowie der Polygamie, resp. Monöcie und Diöcie haben die *Podocarpa* und *Dioica* neue Eigenschaften erworben. Es wird sich unten zeigen, dass auch noch andere Gruppen sich hier anschließen; vorerst sei aber der Klarheit halber der Gegensatz betrachtet.

Dieser wird durch *T. aquilegifolium* repräsentirt, dessen Früchte mit jederseits einer Seitenader auf den ersten Blick jenen von *T. elegans* etwas ähnlich sehen; bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass ihr Bau gerade umgekehrt ist; bei *T. aquilegifolium* verläuft die Bauchnaht fast gerade, die Rückenseite ist am stärksten gewölbt und nebst den beiden Seitenadern flügelig vorgezogen. Derselbe Charakter der stärkeren Wölbung des Rückens bei fast gerader Bauchnaht kehrt in unzweideutigster Weise wieder bei *T. tuberiferum*, *T. clavatum*, die in der petaloiden Ausbildung der Staubblätter mit *T. aquilegifolium* übereinstimmen, aber durch flügellose Früchte mit zahlreicheren Adern abweichen. Wenn auch minder auffällig aber doch unzweifelhaft vorhanden ist dies Verhältnis bei den übrigen Formen, welche ich wegen der zum Teil petaloiden Staubblätter, zum Teil petaloiden Ausbildung des Perigons als *Petaloidea* zusammengefasst habe. Dieselben stehen bei Lecoyer teils unter den »*Claviformes*«, teils bilden sie die Hauptmasse der »*Brevistaminés*«. Außerdem kehrt derselbe Charakter der stärkeren Rückenkrümmung wieder bei meinen *Rotundifolia* und bei *T. rutifolium*. Erstere Gruppe ist außerdem durch längeren, meist zurückgekrümmten Griffel, zahlreiche Fruchtknoten und unscheinbare Blüten aus-

gezeichnet; ihre einfachste Form ist *T. rotundifolium* mit ungeteilten herzförmig rundlichen Blättern, der zweifellos einfachsten Blattform der ganzen Gattung, die sich an den Teilblättern der übrigen Arten dieser Gruppe im wesentlichen wiederholt. — *T. rutifolium* entfernt sich durch die eigentümliche Wölbung des Fruchtrückens weit von *T. alpinum*, mit dem es oft zusammengestellt wird und nimmt eine isolirte Stellung ein.

Durch die nunmehr besprochenen beiden Haupttypen erhalten wir den Grundstock für zwei Hauptabteilungen der ganzen Gattung, deren eine, zuerst besprochene, durch die starke Krümmung der Bauchseite ausgezeichnete den Namen *Camptogastra*, die zuletzt behandelte mit stärker gekrümmtem Rücken den Namen *Camptonota* erhalten soll. Es erübrigt nunmehr noch, an den übrigen Gruppen die Berechtigung dieser Einteilung zu prüfen.

Zu den *Camptogastra* gehört auch die Gruppe *Flexuosa*, jenes unheimliche Formenchaos, als dessen Beispiele *T. minus* und *T. flavum* genannt seien; wenn auch die Differenz in der Krümmung zwischen Rücken und Bauchseite der Frucht nicht sehr in die Augen springt, so ist doch eine entschiedene Krümmung der Bauchnaht unverkennbar; der Bau der Frucht stimmt nahe mit den Dioica überein; nur sitzt die kurze breite Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten, die Blüten sind mit wenigen Ausnahmen zwitterig und unscheinbar.

Schwierigkeiten scheinen nur die beiden Gruppen der *Sparsiflora* und *Macrocarpa* zu erregen. Die von mir zu ersterer gebrachten Arten zeigen in der That nahe Beziehungen zum Verwandtschaftskreise des *T. clavatum*, ja sind sogar zuweilen mit diesem verwechselt worden. Sie stimmen mit diesem hauptsächlich im Blütenstand überein, der in keiner der beiden Gruppen deutlich traubig ist, vielmehr mindestens ebensträußig, ja in beiden Gruppen geradezu sich cymös ausbilden kann, ferner in der petaloiden Ausbildung der Staubblätter oder des Perigons. Es sind dies aber Charaktere, welche auch sonst vorkommen; so finden sich z. B. verbreiterte Filamente auch bei den *Rotundifolia* (nicht bloß bei *T. actaeifolium*, das von Lecoyer deshalb zu den *Claviformes* gestellt wird); petaloides Perigon kommt auch bei *T. Chelidonii* unter den *Platycarpa* vor. Es sind dies also Abänderungen nachträglicher Natur, die in verschiedenen Gruppen unabhängig von einander auftreten, in gewissen Gruppen herrschend werden; die Wachstumsverhältnisse des Fruchtknotens hingegen scheinen mir ein ursprünglicherer Charakter zu sein, und ich kann nicht genug betonen, dass die Ähnlichkeit der Fruchtgestalt von *T. clavatum* einerseits und *T. sparsiflorum* anderseits eine ebenso äußerliche ist, wie zwischen *T. aquilegifolium* und *T. elegans*; dem Wesen nach sind die Früchte gerade entgegengesetzt gebaut. Bei der sonstigen Ähnlichkeit der Pflanzen scheint es begreiflich, dass die Stellung einiger der unten angeführten Arten wegen nicht genügender Kenntnis ihrer Früchte nicht ganz sicher ist.

Es bleiben nun noch *T. macrocarpum* (Spanien), *T. rhynchocarpum*

(Guinea und Abyssinien) und *T. calabricum* (Süditalien) übrig, die sich keiner meiner Gruppen einfügen wollen und in ihrer Verbreitung auffallend von jenen Gruppen getrennt sind, denen sie am ähnlichsten zu sein scheinen. Die beiden erstgenannten Arten sind entschieden camptogastrisch, und es kann daher nur die Frage aufgeworfen werden, ob sie einer der camptogastrischen Gruppen einverleibt werden können. Reihen wir sie, wie Lecoyer gethan, bei den amerikanischen *Podocarpa* und *Dioica* ein, so erscheint ihre geographische Verbreitung als ungelöstes Rätsel. Letztere lässt sich indes begreifen, wenn wir die in Rede stehenden Arten nicht als unmittelbare Verwandte jener Amerikaner betrachten, sondern als Nachkommen der gleichen in Centralasien heimischen Stammform, wobei gewisse Merkmale, wie der lange Griffel, in analoger Weise hier wie in Amerika aufgetreten sind. Es erscheinen diese beide Arten dann als letzte Reste einer größtenteils ausgestorbenen von Asien her nach Westen verbreiteten Gruppe, wie wir Ähnliches auch für manche andere Pflanzen in anderen Familien annehmen dürfen. Eine thatsächliche Stütze für diese Anschauungsweise finde ich in der deutlichen Übergipfelung im Blütenstande, welche auf die *Sparsiflora* hinweist und den amerikanischen Gruppen fehlt. Endlich das *T. calabricum* spottet unserer Haupteinteilung in *Camptogastra* und *Camptonota*, indem der Bauch anfangs gerade, erst bis zur Reife gedunsen wird. Letzterer Umstand bestimmt mich, diese Art, wenn auch nicht mit voller Zuversicht, ebenfalls den vorigen anzuschließen.

Was die Phylogenie der ganzen Gattung und ihre geographische Verbreitung betrifft, so stimmen alle Thatsachen mit der Hypothese überein, dass die Verbreitung von Centralasien ausgegangen ist; dort wohnen Formen, die in verschiedenen Merkmalen auf einer niedrigen Stufe stehen; sowohl die nordamerikanischen, die südlich durch Mexiko bis Peru vorgedrungen sind, als die europäischen schließen sich als Abkömmlinge daran an; die 3 Gruppen der *Camptonota* hängen unter sich nicht näher zusammen; unter den *Camptogastra* leiten sich die *Macrocarpa* von den *Sparsiflora* ab, von den *Platycarpa* die übrigen.

Sect. I. **Camptonota.** Frucht am Rücken stärker gewölbt, als an der nur schwach gewölbten, geraden oder sogar konkaven Bauchseite.

1. *Rotundifolia.* Blüten unscheinbar in ausgebreiteten Rispen; Früchte zahlreich, fast sitzend, mit zurückgekrümmtem Griffel, schmaler Narbe. Blätter oder Blattabschnitte rundlich. — 8 Arten, vorherrschend im Himalaya: *T. rotundifolium* DC., *T. Dalzellii* Hook., Concan; *T. Punduanum* Wall., auch Khasia; *T. saniculiforme* DC.; *T. javanicum* Bl., auch Khasia, Neilgherries, Ceylon, Java; *T. actaeifolium* Sieb. et Zucc., Nordchina, Japan; *T. rufum* Lec., Khasia; *T. Rochebrunianum* Franch. et Sav., Japan.
2. *Rutifolia.* Blüten unscheinbar in einfacher Traube; Frucht vorne stark gekrümmt mit eingebogenem Griffel. Nur *T. rutifolium* Hook. et Thoms., Himalaya.
3. *Petaloidea.* Blüten auffallend, bald durch verbreiterte Filamente, bald durch petaloides Perigon; Früchte wenig zahlreich, sitzend oder gestielt mit meist kurzem Griffel; Blütenstand übergipfelig bis cymös; Wurzeln häufig knollig verdickt. 13 Arten:

a. mit petaloiden Staubfäden.

α. Frucht gestielt.

* Frucht geflügelt mit 1 Seitenader: *T. aquilegifolium* L., Europa, Sibirien, Japan.

** Frucht nicht geflügelt, mit mehreren Seitenadern: *T. tuberiferum* Maxim., Japan, Mandschurei; *T. clavatum* DC., atlant. Nordamerika.

β. Frucht sitzend, mit mehreren Seitenadern: *T. petaloideum* L., Central- und Ostasien; *T. filamentosum* Maxim., Mandschurei; *T. sachalinense* Lec., Sachalin; *T. tibeticum* Franch., Osttibet.

b. mit petaloidem Perigon, schmalen Filamenten.

α. Früchte gestielt, mit deutlichem zurückgekrümmtem Griffel: *T. pedunculatum* Edgew., Westhimalaya.

β. Früchte sitzend mit kurzem Griffel: *T. anemonoides* Michx., atlant. Nordamerika; *T. virgatum* Hook. et Th., Himalaya; *T. orientale* Boiss., Kleinasien, Griechenland; *T. tuberosum* L., Spanien, Südfrankreich; *T. foeniculaceum* Bge., China.

Sect. II. *Camptogastra.* Frucht an der Bauchseite ebenso stark oder stärker gewölbt, als am Rücken.

4. *Sparsiflora.* Blütenstand übergipfelig bis cymös; Früchte gedunsen mit mehreren Seitenadern: Griffel so lang als der Fruchtknoten.

a. Staubblätter länger als das Perigon, vorne verbreitert: *T. sparsiflorum* Turcz., Ostasien, pacif. und atlant. Nordamerika; *T. Przewalskii* Maxim., Westchina; *T. baicalense* Turcz., Central- und Ostasien. Zweifelhaft ist die Zugehörigkeit von *T. Fortunei* Moore, Nordchina und Osttibet, dessen Früchte nach Lecoyer auf der Bauchseite stark gewölbt sind, während der Habitus der Pflanze mehr an *T. pedunculatum* erinnert. Ebenso scheinen die Früchte des mir unbekannten *T. squarrosum* Steph., Centralasien, auf der Bauchseite stärker gewölbt, aber die Staubfäden sind nicht verbreitert, das Perigon unscheinbar.

b. Staubblätter kürzer als das petaloide Perigon, schmal: *T. rostellatum* Hook. et Th., Himalaya.

5. *Macrocarpa.* Blütenstand übergipfelig; Früchte gedunsen mit mehreren Seitenadern; Griffel länger als der Fruchtknoten. *T. rhynchocarpum* Dill. et Rich., Abyssinien und Guinea; *T. macrocarpum* Gren., Pyrenäen; *T. calabricum* Spreng., Süditalien.

6. *Platycarpa.* Blütenstand traubig oder rispig; Blüten zwitterig; Früchte kürzer oder länger gestielt, platt mit 1 oder mehreren krummläufigen Seitenadern; Griffel mit Narbe nur etwa so lang als der Fruchtknoten.

a. Frucht mit 1 Seitenader: *T. elegans* Wall., Himalaya.

b. Frucht mit mehreren Seitenadern: *T. cultratum* Wall., *T. pauciflorum* Royle, *T. Chelidonii* DC., *T. reniforme* Wall., sämtlich Himalaya; *T. squamiferum* Lec., Tibet; *T. tenue* Franch., Mongolei, Nordchina.

7. *Podocarpa.* Bütenstand rispig; Blüten polygam, monöcisch oder diöcisch; Früchte kurzgestielt, platt, mit mehreren krummläufigen Seitenadern; Griffel mit Narbe länger als die Fruchtknoten, das Perigon überragend. *T. Fendleri* Engelm., *T. polycarpum* Wats., *T. Wrightii* A. Gr., im pacifischen Nordamerika; *T. gibbosum* Lec., *T. Galeottii* Lec., *T. pubigerum* Benth., *T. peltatum* DC., *T. lanatum* Lec., *T. Hernandezii* Tausch, in Mexiko; *T. longistylum* DC., *T. rutidocarpum* DC., *T. podocarpum* Kunth, *T. vesiculosum* Lec., in Ecuador, Peru, Neugranada und Venezuela.

8. *Dioica.* Blütenstand rispig; Blüten polygam, monöcisch oder diöcisch; Früchte sitzend oder kurzgestielt, gedunsen, mit mehreren geraden Seitenadern; Griffel mit Narbe länger als die Fruchtknoten, das Perigon überragend. *T. dioicum* L., *T.*

dasycarpum Fisch., Mey. et Lall., in ganz Nordamerika; *T. debile* Buckl., *T. corynellum* DC., *T. revolutum* DC., im atlantischen Nordamerika.

9. *Flexuosa.* Blütenstand traubig bis fast ebensträußig; Blüten meist zwitterig; Früchte gedunsen mit mehreren geraden Seitenadern; Narbe mit breitem Grunde sitzend, höchstens so lang als der Fruchtknoten.
   a. Fruchtknoten gestielt; Blüten in einfacher Traube: *T. alpinum* L., Centralasien, Kaukasus, Hochgebirge und Norden Europas, Canada, Colorado.
   b. Fruchtknoten sitzend; Blüten in Rispen: Etwa 20 schwer zu unterscheidende Arten in Central- und Ostasien, besonders aber in Europa, eine auch im tropischen Indien, eine am Kap.

Unter den bei Lecoyer beschriebenen Arten blieben hinsichtlich ihrer Einfügung in mein System ganz zweifelhaft: *T. triternatum* Rupr. und *T. podolicum* Lec.

Neuere Beiträge zu Grönlands Flora.

Von

Eug. Warming.

Im Jahre 1884 wurde ich von der dänischen Kommission zur geologischen und geographischen Erforschung Grönlands hinausgeschickt, um die Flora zu studiren. Als Assistenten beim Einsammeln und Präpariren der Pflanzen erbat ich mir und erhielt ich meinen Schüler Herrn Stud. Th. Holm, der zugleich den Auftrag erhielt, zoologische Gegenstände einzusammeln. Wir machten die Fahrt mit dem kleinen Kriegsdampfer »Fylla«, der wegen Übergriffe amerikanischer Fischer dorthin kommandirt war, und wir besuchten die Kolonien von Godthaab bis Godhavn (64° 11'—69° 14 N. Br.). Als spezielle Aufgaben, für welche ich besonders Beobachtungen, Notizen und Sammlungen machte, hatte ich mir gestellt, die Blütenbiologie und die Vegetationsformationen zu studiren; die erstere war ja ganz unbearbeitet, und eine übersichtliche Einteilung der Vegetation war ja früher auch nicht versucht worden. Nach unserer Rückkehr wurden, selbstfolglich, die Sammlungen der Kommission übergeben, und von dieser die Bearbeitung verschiedenen Fachmännern anvertraut. Nach vorläufiger Bestimmung der Gefäßpflanzen durch Herrn Th. Holm wurden diese wie gewöhnlich an Prof. Lange übergeben, der die Bestimmungen revidirte und korrigirte; nur die *Cyperaceen* hat Herr Holm allein bearbeitet. Zugleich übergab ich der Kommission einen Reisebericht, dessen zweiter Teil, eine etwa 37 Quartseiten große Abhandlung über die Vegetationsformationen, später im Auftrage des Vorsitzenden der Kommission von Herrn Holm in einem hiesigen Vereine referirt wurde (weil ich selbst in Stockholm war). Nachdem ich im Jahre 1885 das nördlichste Norwegen besucht hatte, um die Flora dort mit der von Grönland unter denselben Breiten zu vergleichen, habe ich im hiesigen botanischen Verein zwei Vorträge über meine Beobachtungen gehalten und Referate von diesen in »Meddelelser fra den botan. Forening« Nr. 9, S. 202—5 publizirt. Hier habe ich folgende Einteilung der Vegetationsformen gegeben: 1) die Strandflora, 2) die Flora der bewohnten Plätze und des gedüngten Bodens; 3) die Haide, 4) die Flora der Alpen-Kräuter (»Fjäldurterne«), 5) die Moore, 6) Flora der Gebüsche und Bachrinnsale, 7) der süssen Gewässer und 8) des Meeres. — In diesem

gedruckten Referate habe ich sie nicht näher charakterisirt, da ich eine größere Abhandlung über die grönländische Vegetation in Arbeit hatte und das Nähere auf diese versparen wollte; sie ist jetzt fertig und wird nun von der Grönlands-Kommission in ihren »Meddelelser om Grönland« (mit französischem Résumé) publizirt. Ich erlaube mir diejenigen, welche sich mit arktischer Pflanzengeographie beschäftigen, auf diese Publikation aufmerksam zu machen, und die Veranlassung dazu ist unter anderem, dass ich von Kollegen im Auslande, welche mit meiner kleinen Expedition nach Grönland bekannt sind, höre, dass sie glauben, die von Herrn Th. Holm in vorigem Bande dieser Jahrbücher, S. 283—320, publizirte Abhandlung sei auf meine Veranlassung und so zu sagen unter meinen Auspicien geschrieben worden, obgleich mein Name nicht genannt worden ist (wie überhaupt keine Litteratur angeführt ist). Es ist dies aber so wenig der Fall, dass weder ich, noch irgend einer der hiesigen Botaniker eine Ahnung davon hatten, dass eine solche Abhandlung von Herrn Th. Holm erscheinen würde. Ich kann daher auch nicht für diese Abhandlung verantwortlich sein, und sie ist sogar meiner Meinung nach ziemlich unkorrekt. Allerdings hat Herr Holm wieder im Jahre 1886 eine Reise nach Grönland gemacht, diesmal als Sammler für das hiesige zoologische Museum (während Cand. Rosenvinge von der Kommission als Botaniker, besonders um die Meeresalgen zu studiren, hinausgeschickt wurde), und Herr Holm ist daher sowohl nördlicher als südlicher in Grönland gewesen als ich; aber dennoch behaupte ich, dass seine Abhandlung in mehreren Punkten unrichtig und irreleitend ist, und ich bin in dieser Hinsicht mit Cand. Rosenvinge in Übereinstimmung. Ich erlaube mir sie in aller Kürze hier zu besprechen.

Da er zuerst ein Verzeichnis von den von ihm gesammelten Meeresalgen giebt, durch Dr. Strömfeldt in Upsala bestimmt, werde ich die Phycologen darauf aufmerksam machen, dass die Meeresflora Grönlands jetzt von L. Kolderup Rosenvinge nach allen zugänglichen Materialien bearbeitet wird, und dass seine Arbeit von der Grönlandskommission publizirt werden wird.

Herr Holm giebt danach ein Verzeichnis aller von ihm gefundenen Gefäßpflanzen; dieses scheint mir leider eine sehr überflüssige Arbeit zu sein, denn erstens sind eine Menge Fundorte von den allergemeinsten Pflanzen aufgezeichnet, von denen längst bekannt ist, dass sie in jeder Gegend des dänischen Grönlands zu finden sind; zweitens sind viele der selteneren schon in Lange's Conspectus angeführt, und drittens publizirt die Grönlandskommission selbst durch Prof. Joh. Lange die Resultate ihrer Expeditionen, und es liegt schon reingedruckt ein Supplementum zu Lange's 1880 publizirtem verdienstvollen »Conspectus florae Groenlandicae«, wo alle seit diesem Jahre durch die verschiedenen Expeditionen erhaltenen Beiträge zur Kenntnis von Grönlands Gefäßpflanzen, also auch das wertvolle von Holm's und meinen Sammlungen von 1884, nebst vielen anderen Beiträgen

von älterer und neuerer Zeit kritisch und übersichtlich zusammengearbeitet sind. Dieses Supplementum wird bald herausgegeben werden, zugleich mit einem Conspectus von Grönlands Moosen durch Joh. Lange und Chr. Jensen. Von Wertvollem in Holm's Verzeichnis bleiben dann nur noch übrig die Fundorte für einige seltenere Pflanzen, welche er 1886 gefunden hat.

Was nun schließlich seine Übersicht über die Vegetationsformen betrifft, werde ich Folgendes bemerken:

Seine erste Formation wird »Die Ericaceenformation« genannt. Diese entspricht ganz dem, was ich »Die Haide« genannt habe; ich halte aber meine Benennung für weit glücklicher gewählt, abgesehen davon, dass sie älter ist. Diese Formation stimmt nämlich habituell und biologisch ganz mit unseren nordeuropäischen Haiden überein, nur hat sie andere Arten, wie ich in meiner Abhandlung näher zeigen werde. Allerdings spielen, wie auf unseren Haiden, die *Ericineen* eine hervorragende Rolle, aber sie bilden doch nicht ausschließlich die grönländische Haide, und namentlich zeugt es nicht gut für Herrn Holm's Beobachtungsvermögen, dass einer der allergemeinsten kleinen Haidesträucher, *Empetrum nigrum*, fast vergessen worden und unter den herrschenden Phanerogamen nicht erwähnt ist (*Betula nana* wird sogar gar nicht erwähnt), und doch ist *Empetrum* so häufig, dass es in keiner Gegend vermisst wird; es tritt bisweilen in solcher Menge auf, dass es das dominirende und tongebende Sträuchlein in der Haide ist; man braucht nur Rink's klassische Arbeiten (deutsch bei Etzel) oder Berggren's floristische Schilderungen zu lesen, um zu sehen, welche bedeutende Rolle *Empetrum* spielt teils in der Natur, teils für die Eskimos als Brennholz und durch die Früchte. Auch *Betula* ist in allen Haidestrecken von 63° N. Br. und weit nordwärts sehr allgemein, obgleich sie nicht dieselbe Rolle spielen kann wie *Empetrum*. Der Name »Haide« ist außerdem schon für Grönland eingebürgert; die Kolonisten sprechen von »Lyng«, das ist eben haideähnliche Sträucher, welche als Brennmaterial benutzt werden, und der Name »Lyngmarken« ist allen Nordpolfahrern bekannt, welche Godhavn auf der Insel Disko besucht haben, obwohl das Thal, welches diesen Namen trägt, jedenfalls jetzt nicht gerade viel »Lyng« enthält; es wird z. B. von Rob. Brown in seiner »Florula Discoana« (siehe »Arctic Manual and Instructions« 1875) spezieller erwähnt.

Es ist ferner unrichtig, dass die *Ericaceen* nicht sehr häufig waren »bei Sukkertoppen und Godthaab« und »niemals größere Strecken bedecken«; bei diesen Kolonien habe ich schöne Haidestrecken gesehen und auch viele *Ericineen*. Dasselbe hat auch Herr Rosenvinge.

Es ist ferner wohl möglich, dass Herr Holm zufälligerweise *Cetraria islandica* bei Frederikshaab selten fand, aber daraus darf man durchaus nicht schließen, dass diese Pflanze in dem südlicheren Grönland seltener wird; gerade von einem Berge im Frederikshaab-Distrikt schreibt Giesecke in seinem von Johnstrup publizirten Tagebuche: »um den Tindingen

herum wächst schöner großblättriger *Lichen islandicus* in unbeschreiblicher Menge«, und von einer andern Stelle schreibt er: »nirgends habe ich so schönen breitblättrigen *Lichen islandicus* gesehen wie hier.«

Th. Holm's zweite Formation ist »Die Archangelicaformation«. Diese entspricht dem, was ich »Krattenes og Bäklejernes Flora« genannt habe (Flora der Gebüsche und Bachrinnsale); aber auch hier scheint der Name mir sehr unzutreffend und der meinige vorzuziehen, besonders wenn er, wie ich in meiner noch ungedruckten Abhandlung gethan, in »Weidengebüsch« (Saliceta) verkürzt wird, Wahlenberg's *Salix*-Region in Skandinavien und Lappland repräsentirend. Denn erstens ist der Name »Archangelicaformation« sehr lang und unbequem, zweitens ist die *Archangelica officinalis*, in Grönland »Kvan« genannt, bei weitem nicht so dominirend oder charakteristisch, dass die Formation nach ihr benannt werden kann. Allerdings fiel ich schon auf unserer ersten gemeinschaftlichen Exkursion auf den Gedanken, dass wir am leichtesten unsere Wünsche, die reichen Vegetationsstellen zu finden, für unsere grönländischen Begleiter ausdrücken könnten, wenn wir mit Unterstützung von Geberden den Namen »Kuanit« aussprächen; denn die *Archangelica* ist eine so große Delicatesse für die Eskimos, dass jeder weiß, wo in seiner Gegend diese Pflanze zu finden ist. Aber sie fordert eine so tiefe, reiche, schwarze Dammerde, um zu gedeihen und die tiefgehende Wurzel kräftig zu entwickeln, dass derselbe Boden für eine Menge anderer Pflanzen passend wird und die reichste Flora Grönlands hervorbringt. Fernerhin ließ ich mich immer zu den *Archangelica*-Lokalitäten führen und hatte keinen Grund, dies zu bereuen. Da nun aber die Weiden (*Salix glauca*) ganz dieselben Lokalitäten aufsuchen, findet man fast immer die *Archangelica* in Weidengebüsch wachsend; aber die Weiden sind die dominirenden, unter welchen die krautartigen Pflanzen, auch die *Archangelica*, sich verstecken, obgleich diese die größte ist; es finden sich auch viele Saliceta ohne *Archangelica*. Auch geht es aus Holm's eigener Darstellung deutlich hervor, wie unglücklich gewählt dieser Name ist, indem er sagt: »Die *Archangelica* selbst ist übrigens durchaus nicht in Grönland gemein, trotzdem dass man häufig geeignete Standorte findet«[1]. Was die Verbreitung dieser Formation betrifft, giebt Holm an, dass die »Südküste der Insel Disko die nördliche Grenze« sei; dieses ist aber nicht der Fall, denn *Archangelica* wächst in großer Menge und Üppigkeit z. B. in den großen Fjorden an der Westküste, was übrigens auch Lange nicht kennt; eine Stelle ist sogar »Kuanersoit« genannt, wegen der vielen und großen *Archangelica*, und was Saliceta betrifft, da gehen diese wenigstens zwei bis drei Breitegrade nördlicher, obwohl mit geringer Höhe. Es giebt auch Bachrinnsale mit

1) Es ist auch recht eigentümlich, dass Holm in seiner Liste nur 7 Fundorte für diese Pflanze anführt (von welchen zwei sich schon in Lange's Conspectus vorfinden). Die drei von Disko sind obendrein wohl nur $^1/_4$—$^1/_2$ Meile von einander entfernt.

den krautartigen Pflanzen der Saliceten, doch ohne *Salix* und ohne *Archangelica*; diese dürften vielleicht am besten als eine eigene Formation ausgesondert werden, was ich in meiner Abhandlung näher besprechen werde.

Th. Holm's dritte Formation ist die der »Moore«, meinen »Mooren« entsprechend. Er hat aber solche floristische Schilderungen in seiner Darstellung eingeflochten, dass das Bild derselben, das er giebt, irreleitend ausfällt; Pflanzen, die für andere Formationen charakteristisch sind und nichts mit den Mooren zu thun haben, sind mit echten Moorpflanzen zusammengestellt; es finden sich bei den »Mooren« z. B. folgende Pflanzen genannt: *Glyceria vilfoidea* und *arctica*, die der Strandformation gehören, und an anderer Stelle führt er sie selbst zur Meeresküste hin; *Potentilla nivea*, die der Haide und den trockenen Felsen angehört, was auch aus seinem Standortsverzeichnis hervorgeht; *Potentilla maculata*, welche insbesondere den Saliceten und Bachrinnsalen gehört; *Primula stricta*, die zwar auf Wiesen, nicht aber in *Cyperaceen*-Mooren vorkommt; *Wahlbergella affinis*, die nach seinem eigenen Verzeichnis »auf trockenem oder thonigem Boden auf den Felsen« vorkommt; *Gentiana nivalis*, die nach demselben Verzeichnis auf grasigen Bergabhängen vorkommt, nicht aber in Mooren; ferner *Veronica alpina*, *Cochlearia groenlandica*, *Euphrasia officinalis*, welche letztere an »trockenen, grasigen Felsen«, vorkommt; nicht aber in den Mooren u. s. w. Auf diese Weise ist das Bild der Moorvegetation sehr verworren geworden.

Th. Holm's vierte Formation ist »Die trockenen Felsen«. Diese entspricht meiner »Fjäldurternes Flora« (Alpenkräuter), ein Name, den ich gewählt habe, um die geringe Zahl der strauchartigen kleinen Pflanzen der Haide zu bezeichnen; in meiner Abhandlung habe ich kürzer diese Formation »Fjäldmark« genannt, wodurch ein Boden bezeichnet wird, der besonders aus den nackten Felsen gebildet wird, und wo nur hie und da eine phanerogame Pflanze wächst. — Wenn Holm sagt, dass die Flora hauptsächlich von »krustenförmigen Lichenen gebildet wird«, ist dieses entschieden unrichtig; es kommen viele strauchartige vor, wie *Cetraria*, *Cladonia*, *Bryopogon*, *Cornicularia*, *Sphaerophoron*, und auch Massen von *Gyrophora*, wenn man dann nicht die allerärmsten und allerschroffsten Stellen aufsucht. Es ist auch nicht richtig, dass hier von Dicotylen nur *Dryas*, *Cerastium alpinum f. lanata* und *Papaver* gedeihen; man findet auch z. B. *Diapensia lapponica*, *Potentilla Vahliana*, *Saxifraga*-Arten, z. B. *S. tricuspidata* und *Aizoon* u. a. Diese Formation ist hauptsächlich aus Kräutern, Lichenen und Moosen der Haide gebildet, aber fast ohne die Sträucher, und viel offener und armseliger.

Die fünfte Formation ist »Die Strandformation«, meiner gleichnamigen entsprechend. Es gilt dasselbe wie für die Moore, dass das Vegetationsbild durch Einmischung von Pflanzen, die anderswohin gehören, ein irreleitendes geworden ist. *Potentilla Vahliana* gehört absolut nicht der

Strandformation, kommt, wie Holm selbst S. 304 schreibt, »an trockenen, sonnigen und kiesigen Stellen der Felsen« vor; dasselbe gilt von *Dryas*, *Papaver*, *Alsine verna*, und auch *Chamaenerium latifolium* ist keine echte Strandpflanze, obgleich sie wohl hie und da, wie viele andere Pflanzen, in der Nähe des Meeres vorkommen kann.

Spezieller werde ich nicht auf diese Abhandlung eingehen. Übrigens verweise ich auf meine bald erscheinende Abhandlung, und zugleich werde ich darauf aufmerksam machen, dass im Laufe von wohl etwa einem Jahre auch eine Übersicht über die Lichenflora Grönlands durch Deichmann-Branth und über die Pilzflora Grönlands durch E. Rostrup auf Kosten der Grönlandskommission publizirt werden.

Ehe noch das Obenstehende gedruckt worden war, erschien die Pars secunda des »Conspectus Florae groenlandicae« mit dem Supplement zu den Gefäßpflanzen von Lange und einem Verzeichnis von Grönlands Moosen von Lange und Ch. Jensen. Das Supplement enthält alle wertvollen Pflanzenfunde, welche seit 1880 durch die jährlichen dänischen geographischen Expeditionen, durch die dänischen »Fylla«-Expeditionen 1884 (Holm und ich) und 1886 (Rosenvinge) und durch die schwedische 1883 (Nathorst und Berlin) gemacht worden sind; dann hat Prof. Th. Fries in Upsala aus seinem Herbar eine Menge Beiträge geliefert (durch ihn selbst, Lytzen und Holst herbeigebracht), und außer den Beiträgen von Nares- und anderen Polarexpeditionen hat Lange auch Manuskripte der älteren dänischen Reisenden Wormskjold (1813), Graf Raben (1823) und Vahl (1828—36) benützt. Die Flora Grönlands zählte 1880 378 Arten, jetzt 395; von den neu zugekommenen werden 4 als neue Species bezeichnet. Das Moos-Verzeichnis führt 330 Arten auf (254 *Bryaceae*, von denen jedoch 6 zweifelhafte, 14 *Sphagnaceae* und 62 *Hepaticae*). Von Ost-Grönland sind jetzt 250 Gefäßpflanzen bekannt, davon 178 südlich von 65° 40′. 150 Arten sind nur in West-Grönland gefunden, 7 nur in Ost-Grönland, was darauf zu deuten scheint, dass dieses weit ärmer ist als jenes. Die geographische Verbreitung ist bei jeder Art sowohl der Gefäßpflanzen als der Moose so genau angegeben wie möglich.

Beiträge zur Kenntnis des Walnuss (Juglans regia L.).

Von

Dr. M. Kronfeld.

(Mit Tafel IV, V und 1 Holzschnitt.)

Seit Jahren auf Bildungsabweichungen der Pflanzen bedacht, zu deren Studium ich mit vielen Anderen durch GOETHE's »Metamorphose« angeregt wurde, hatte ich Gelegenheit, gerade von der Walnuss eine Reihe abnormer Formen zu sammeln. Bei näherer Untersuchung derselben kam ich zu den in den folgenden Zeilen niedergelegten Ergebnissen.

In seiner schönen Arbeit über die Füllung der Blüten spricht GOEBEL treffend von der »trostlosen Casuistik« in der teratologischen Literatur. Dem vielfach gefühlten Übelstande kann meines Erachtens am ehesten begegnet werden, indem man den mustergiltigen Arbeiten der ČELAKOVSKY, CRAMER, MASTERS, PEYRITSCH u. A. nachstrebend, darauf ernstlich sein Augenmerk richtet: vorerst die Literatur des vorliegenden Gegenstandes durchzunehmen und ferner, sich nicht auf die bloße Schilderung eines Monstrums zu beschränken, sondern die bald mehr, bald weniger naheliegende Nutzanwendung auf die normalen Gestaltungsverhältnisse zu ziehen. Wie in meinen auf Fortsetzung berechneten »Studien zur Teratologie der Gewächse« und in der Arbeit »Über den Blütenstand der Rohrkolben«, so werde ich auch in dieser Schrift den beiden vorgesetzten Postulaten nach Thunlichkeit gerecht werden.

Es empfiehlt sich in zwei Abteilungen: I. die vegetative, II. die propagative Region der Walnuss vorzuführen. Wo nicht anders bemerkt, beziehen sich die Erörterungen auf *Juglans regia*.

I. Die vegetative Region.

Das Laubblatt der Walnuss ist unpaar gefiedert. Es weist Bildungsabweichungen auf, wie sie an pinnaten Blättern überhaupt zur Beobachtung gelangen.

Schon im vorigen Jahrhundert sind einige Anomalien des *Juglans*-

Blattes von Bonnet in Kürze beschrieben worden. (Untersuchungen über den Nutzen der Blätter. 2. Auflage, nach dem Französischen. Ulm 1803. p. 90—91[1]). So sah dieser Autor an einem Blatte die Fiederung völlig aufgehoben, oder, wie er sich ausdrückt, alle Blättchen zusammengewachsen; die Hauptrippe war zudem abgeplattet und breitgezogen. Bei einem anderen Blatte standen die Fiedern bloß an der Basis »durch eine Art Fell oder Membrane« in Verbindung, d. h. anstatt einer gefiederten lag eine fiederförmig eingeschnittene Spreite vor. In einem mir vorgekommenen Falle erschienen die drei obersten Blättchen mit einander an der Basis derart verschmolzen, dass einem paarig-gefiederten Blatte gleichsam ein dreispitziges aufgesetzt war.

Auch hier hätte Bonnet und mit ihm mancher nachfolgende Botaniker eine »Verwachsung« angenommen. Anders ist die Auffassung vom Standpunkte der Entwicklungsgeschichte. Es ist derzeit bekannt, dass jedes »Primordialblatt«, ob es nun die Erstlingsstufe eines ganzrandigen, eingeschnittenen oder zusammengesetzten Blattes darstelle, anfänglich continuirlich umrandet ist. Durch die spätere Gliederung der flächenhaften Anlage ergeben sich erst die so mannigfachen Blatt-, genauer Spreitenformen. Mit Bezug darauf ist Bonnet's völlig ungegliedertes Blatt ein über das Stadium des Primordialblattes nicht wesentlich hinausgelangtes Gebilde, und, wo die Fiedern nur teilweise verschmolzen erscheinen, dort ist gleichfalls unterbliebene Gliederung die Ursache. Aus irgend welchem Grunde ist die Teilung nicht geschehen; es handelt sich im Sinne Masters'[2]) um eine Stasimorphie, das ist ein Verharren fertiger Formen auf einer bestimmten Entwicklungsstufe. Verwachsen kann nur sein, was einmal ganz und völlig geschieden war, und darum ist dieser Ausdruck zu vermeiden, in so lange die ursprüngliche Selbständigkeit nicht erwiesen ist, oder geradezu ausgeschlossen werden kann.

In den an dem Keimlinge eines Gewächses hervorkommenden ersten Blattgebilden lassen sich oft Entwicklungsstadien des Laubblattes aus einer höheren Region des Stengels erkennen. So namentlich bei Papilionaceen, wie *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, um zwei leicht zu untersuchende und lehrreiche Beispiele hervorzuheben. Auch bei der Walnuss fand Wydler[3]) die oberen Fiedern an den Blättern der Keimlinge öfters ungeschieden oder, wie wir sagen dürfen, stasimorph.

Nach aller Analogie ist es wahrscheinlich, dass zwischen den Componenten eines zusammengesetzten Blattes jene »Correlation des Wachstums« besteht, welche nach Ausfall oder Schädigung einiger Glieder die noch übrig

1) Das Original dieses Buches erschien 1758 zu Genf.

2) Masters: Pflanzenteratologie. Übers. von Dammer.

3) Wydler: Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Mitteil. d. Naturf. Gesellschaft in Bern 1868, p. 201.

bleibenden des Complexes merklich fördert[1]. Bonnet gedenkt eines Walnuss-Blattes, welches lediglich aus einem auffallend großen und einem sehr kleinen Foliolum bestand. Es scheinen hier mehrere Fiedern frühzeitig unterdrückt worden zu sein, worauf sich ein Glied der Spreite correlativ vergrößerte[2]. Bei *Cytisus Laburnum* habe ich die beiden Foliola lateralia verkleinert und das Foliolum terminale zu gleicher Zeit mächtig herangewachsen gesehen. Auch diese Beobachtung führt zu der Annahme, dass zwischen den Teilhabern eines zusammengesetzten Blattes, wie etwa zwischen den Nebenblättern und dem Hauptblatte (nach Goebel's, und meinen Versuchen[3]) eine bestimmte Correlation vorhanden sei. Indes wäre dieselbe für das Folium compositum noch eigens experimentell nachzuweisen.

Während die Fiedern des Nussblattes auf dem erwachsenen Baume ganzrandig sind, hat der Keimling mehr oder weniger buchtig gezahnte Foliola (Wydler) und diese Zahnung des Randes verliert sich nach C. de Candolle[4]) erst im fünften und sechsten Jahre. Gesägte Fiedern kommen nach demselben Gewährsmann[5]) den Varietäten γ *venosa* und δ *Bartheriana* zu; von ersterer heißt es: foliolis margine serratis . . ., von letzterer: foliolis margine remote serratis. . . .

Die weitgehendste Randentwicklung der Fiedern findet sich an den Gartenvarietäten *Juglans regia laciniata* (var. ι C. de Cand.) und *filicifolia*. Die Blättchen erscheinen hier durch das Schwinden des Blattparenchyms zwischen den Secundärnerven nach Art eines Farnwedels geteilt oder selbst in schmale Streifen zerschlitzt, in Streifen, an denen streckenweise das Blattparenchym gänzlich zurücktritt, so dass der Nerv frei sichtbar wird. Zerschlitztblättrige Formen verschiedener cultivirter Bäume, analog jenen der Walnuss, sind in unseren Anlagen keine Seltenheit. Bemerkenswert ist, dass sich in allen Fällen, trotz der bedeutenden Veränderungen im Blattparenchym, die Nervatur in keiner Weise irritirt zeigt. Das »Skelet« des Blattes ist eben Variationen am wenigsten unterworfen; seine regelmäßige, mathematisch zu umschreibende Form, seine Wichtigkeit für die geologische Urkunde, hängen mit dieser Constanz innig zusammen. Beiläufig sei daran erinnert, dass auch im Tierreiche das Gerippe den Veränderungen, welche den Organismus betreffen, am längsten widersteht.

---

1) Vergl. Goebel: Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. Botan. Zeitung 1880.

2) C. de Candolle's Gartenvarietät ζ *monophylla*, »foliis 0—1-jugis, foliolis margine integris, impari maiore 14 cm longo« (Prodromus system. natur. regni vegetab. Pars XVI, sectio posterior p. 136) lässt sich im gleichen Sinne auffassen.

3) Vergl. Kronfeld: Über die Beziehungen der Nebenblätter zu ihrem Hauptblatte. Verhandlungen d. k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien 1887, p. 70—80.

4) C. de Candolle: Mémoire sur la fam. des *Juglandées*. Annales des sciences naturelles Botanique. 4ème série. Tom. XVIII. (Paris 1862) p. 1—48, avec six planches. — Die citirte Stelle p. 13.

5) C. de Candolle: Prodromus, p. 136.

Gleichwohl habe ich in einem ganz vereinzelten Falle eine Anomalie der Nervatur in einem Foliolum der Walnuss beobachtet. Wenn dieselbe auch nicht sehr auffallend ist, soll sie an dieser Stelle besprochen werden, da ihr von dem entwickelten Gesichtspunkte aus principielle Wichtigkeit zukommt. Die Secundärnerven des ganzrandigen und oblongen *Juglans*-Blättchens wenden sich vom Medianus aus unter Winkeln von 50—70° gegen den Rand, krümmen sich in dessen Nähe bogenförmig nach aufwärts und verlaufen in den äußeren Contour der Fieder. An einem im übrigen ganz regelmäßigen Foliolum treten nun zwei Sekundärnerven bereits in der Mitte der Spreitenhälfte unvermittelt zusammen, und von der Vereinigungsstelle läuft nur mehr ein einzelner Nerv dem Rande zu. Es kommt hier also gegen die Norm zur Bildung einer Nervenschlinge; das Blättchen erscheint hier anstatt bogen- schlingenläufig genervt.

Sehen wir von unwesentlichen Abweichungen (als Alternation der Foliola lateralia anstatt Opposition — Bonnet, C. de Candolle; kreisrunde Form einzelner Fiedern; wechselnde Größe des ganzen Blattes u. s. f.) ab, so bleibt noch das Auftreten überzähliger Fiedern, die Pleiophyllie (Masters) des *Juglans*-Blattes zu erwähnen. Durch eine an der Basis des Foliolum terminale einerseits hervorkommende Adventiv-Fieder wird die Symmetrie des ganzen Blattes nicht selten gestört. Dieses überzählige Blättchen ist entweder dem Endgliede an Größe gleich, oder es stellt in seiner Area nur einen Bruchteil desselben dar. Der Adventiv-Fieder entsprechend weist der Rand des Endblättchens fast immer einen mehr oder weniger deutlichen Ausschnitt auf, wie auch schon Bonnet an einem Beispiele beobachtete. Dieser Ausschnitt giebt einen Fingerzeig zur Erklärung der Bildungsabweichung. Ich stelle mir vor, dass die Fieder in einem verhältnismäßig frühen Stadium (jedenfalls nach Anlegung der Sekundärnerven), vielleicht infolge eines äußeren Trauma, im unteren Teile einerseits einen Einschnitt erfährt, dieser Einschnitt infolge der Spannungen in der lebenden Lamina allmählich bis zum Medianus vorschreitet, und der auf diese Weise abgetrennte Lappen der Spreite zu einem Analogon des Abstammungsblättchens organisirt wird [1]). Vorbehaltlich einer ausführlicheren Begründung, welche von der Natur der Spannungen im Blatte handeln und mit derselben eine Reihe von Bildungsabweichungen in Verbindung bringen soll.

II. Die propagative Region.

Die Blüten der Walnuss sind bekanntlich diklin-monöcisch. Die männlichen Kätzchen treten seitlich an den schon verholzten vorjährigen Zweigen hervor, die weiblichen kurzährigen Blütengemeinschaften beschließen die

1) Im Gegensatz zu Frank, welcher die Überzähligkeit des Blattes von Trifolium auf wirkliches Dédoublement zurückführt, habe ich die obige Erklärung auch für das mehrgliedrige Kleeblatt angewendet. Vergl.: Studien zur Teratologie der Gewächse. I. Verhandlung. d. k. k. zool.-botan. Ges. in Wien 1886, p. 103—122, namentlich p. 112.

noch krautigen Sprossenden der letzten Vegetationsperiode. Wenn zwei oder selbst drei Kätzchen übereinander in einer Blattachsel, beziehungsweise über einer Blattnarbe vom letzten Jahre sichtbar werden, so ist diese Erscheinung nicht teratologisch zu nennen. Seriale Beisprossbildung ist nach C. DE CANDOLLE [1]) sowohl in der vegetativen als in der propagativen Region der Juglandaceen (mit Ausnahme von *Carya porcina* Nutt.) die Norm.

Dagegen gehören Fälle von Heterogamie bei *Juglans* wieder in das Capitel der Bildungsabweichungen. Das Juglandaceen-Genus *Platycarya* besitzt ährenförmige Partialinflorescenzen, welche im unteren Teile weibliche und an derselben Spindel im oberen Teile männliche Blüten tragen [2]), also beiläufig der endständigen Ähre vieler *Carex*-Arten, oder, wenn wir die Zusammensetzung aus mehreren Internodien vernachlässigen wollen, dem Blütenstande von *Typha* vergleichbar sind. Um auf Teratologica hinzuweisen, gelangen beim Mais häufig Inflorescenzen zur Beobachtung, welche an der Basis mit weiblichen Blüten und am Ende mit Pollenblüten besetzt sind. Von der androgynen *Platycarya*-Ähre ist nun kein weiter Weg zur Erreichung der Diöcie. Stellen wir uns vor, dass die männlichen, oder aber die weiblichen Blüten die andersgeschlechtigen Blüten gänzlich verdrängen, so erhalten wir eine weibliche, beziehungsweise eine männliche Pflanze. In der That berichtet »Gardeners Chronicle« 1847, p. 541 und 548 über das Vorkommen von Walnussbäumen mit ausschließlich weiblichen Blüten. In den Pollenblüten von *Juglans*, *Carya* und *Engelhardtia* finden sich, wie C. DE CANDOLLE angibt, öfters rudimentäre Fruchtknoten; einmal sah dieser Autor in einer männlichen Blüte von *Juglans regia* einen Fruchtknoten mit wohlausgebildeten Narben, so dass dieselbe geradezu hermaphrodit war. Hermaphrodite Blüten kamen EICHLER auch bei *Pterocarya* unter. Mehrfach wurde ferner beobachtet, dass die Vorblätter der männlichen Blüten die Gestalt der Vorblätter in der weiblichen Blüte annehmen, so nach C. DE CANDOLLE bei *Juglans cinerea*, und nach BLUME bei *Engelhardtia* [3]).

Beiderlei Inflorescenzen von *Juglans* sind botrytisch. Während die Staubblüten jedoch lange schlaffe Ähren (Kätzchen) darstellen, sind die weiblichen Blüten gedrängt, förmlich kopfig zusammengestellt. Auch bei *J. cinerea* L., wo die weiblichen Inflorescenzen mit 8 cm die größte Länge erreichen, tragen sie höchstens nur acht Blüten (C. DE CANDOLLE [4]). Indes ist es in nussreichen Jahren leicht, einzelne bis 10 cm lange mit 6—8 Nüssen besetzte Fruchtstände selbst bei unserer Walnuss zu finden; 5—6 cm lange Fruchtstände mit bis zu 5 Nüssen sind dann recht häufig. Merkwürdig

1) C. DE CANDOLLE: Mémoire p. 10.

2) Vergl. C. DE CANDOLLE: l. c. p. 17—18 und EICHLER: Blütendiagramme. II. Leipzig 1878, p. 32—34.

3) C. DE CANDOLLE: Mémoire p. 23.

4) C. DE CANDOLLE: l. c. p. 16.

ist, dass eine Culturvarietät von *Juglans regia* mit durchaus verlängerten weiblichen Inflorescenzen vorkommt. Sie wird von C. DE CANDOLLE[1]) als var. μ *racemosa* angeführt und findet sich zuerst im »Cultivateur« vom Jahre 1848, p. 443 erwähnt. Dieser Quelle gemäß trug ein Nussbaum in Frankreich zahlreiche Fruchtähren von 15—17 cm Länge mit je 30—35 köstlichen Nüssen[2]).

Nur noch das Genus *Carya* hat wie *Juglans* verkürzte weibliche Inflorescenzen. Die übrigen Juglandaceen (*Engelhardtia*, *Oreamunoa*, *Platycarya*, *Pterocarya*) tragen normalerweise die Stempelblüten auf gestreckten, (bei *Pterocarya* 30—40 cm langen[3]) und den männlichen Kätzchen an Länge mindestens gleichkommenden Spindeln. Die var. *racemosa* der Walnuss ist also auch phylogenetisch interessant.

Bei dem Umstande, dass die Cupuliferen zahlreiche verwandtschaftliche Beziehungen zu den Juglandaceen aufweisen, ist es ferner bemerkenswert, dass von *Castanea vesca* eine Form bekannt wurde, die seit einer Reihe von Jahren bis zu 30 cm lange und entsprechend mit Blüten ausgestattete weibliche Inflorescenzen trug[4]). Doch berichtet neuerdings ein amerikanischer Autor[5]) über dieselbe Anomalie bei *Liquidambar styraciflora*, einer im Systeme von *Juglans* weit entfernten Species, und MAGNUS fasste unter dem Titel »Verschiebungen in der Entwicklung der Pflanzenorgane« ähnliche bei den verschiedensten natürlichen Pflanzenfamilien beobachtete Vorkommnisse zusammen.

Wie EICHLER und C. DE CANDOLLE hervorheben, sind Fälle von Heterogamie vorzüglich nur in den männlichen Blütengemeinschaften der Juglandaceen angetroffen worden. Mit den wenigen darauf bezüglichen Bemerkungen ist zugleich die Teratologie der Pollenblüte erschöpft. Weit mannigfacher und zahlreicher sind die Anomalien der weiblichen Walnussblüte beziehungsweise der aus derselben hervorgehenden Frucht. Da diese Gebilde zur Unterlage wiederholter Erörterungen gemacht wurden, erscheint es geboten, vor Schilderung der missbildeten Nüsse den wichtigsten Stimmen der Autoren Raum zu geben.

Stempelblüte und Frucht von *Juglans regia*.

Beginnen wir mit BRAUN[6]), so stellte dieser Forscher fest, dass »die ♀ Blüte an dem unbemerkbaren Stiel jederseits ein Vorblatt trägt, welches ebenso wie das Tragblatt mit der Blüte selbst, d. h. mit dem das Ovarium

1) C. DE CANDOLLE: Prodromus l. c.

2) cf. CLOS: Quelques faits de Carpologie. Bulletin de la Société botanique de France XIII. Paris 1866, p. 96.

3) C. DE CANDOLLE: Mémoire p. 17.

4) CLOS: l. c.

5) BRITTON: Elongation of the Inflorescence in *Liquidambar*. Bulletin of the Torrey botan. Club. 1887, p. 96.

6) BRAUN: Das Individuum der Pflanze. Berlin 1853, p. 103. Abb. Tab. 5, Fig. 3.

umkleidenden Kelche derselben, verwachsen ist. Bei *Juglans nigra* kann man selbst noch an der reifen Frucht erkennen, dass die grüne Hülle der Nuss nicht bloß durch die vier (seltener 5) Kelchblätter, deren Spitzen auf dem Scheitel der Nuss erkennbar sind, sondern überdies aus 2 seitlichen Vorblättern und dem Tragblatt gebildet ist«. Die weibliche Blüte der Walnuss ist im übrigen eine Sprossung zweiten Grades, während die Pollenblüten auf seitlichen Auszweigungen des Sprosses stehen und somit Sprossungen dritten Grades darstellen.

Ein Jahr nach Braun teilte Schacht[1]) einiges über den inneren Bau des Ovars von *Juglans* mit. Nebst einem mittelständigen fruchtbaren Samenträger (*o*, Fig. 4) unterscheidet Schacht die späteren Nähte der Schalen als zwei parietale unfruchtbare Placenten (*st*, Fig. 4); dieselben wären als den Rändern der beiden Narbenblätter entsprechend anzusehen. Die sechsgliedrige weibliche Blütenhülle denkt er sich aus drei alternirenden je zweigliedrigen Blattkreisen zusammengesetzt; »die beiden Blätter des letzten Kreises bilden die Narben«. Im Innern des unterständigen Fruchtknotens erhebt sich auf der Placenta centralis das einzige orthotrope Ovulum mit einem Integument. »Dies Mittelsäulchen ist entschieden das Stammende der Blüte, aus ihm geht direct die Samenknospe hervor. Wir haben es demnach ... mit einem Samenträger zu thun, der als Stammorgan betrachtet werden muss.« Deutlich äußert sich Schacht ferner dahin, dass der eigentliche Fruchtknoten der Walnuss nicht aus der Verwachsung von Phyllomen hervorgehe, sondern durch eine becherartige Erhebung der Achse formirt werde.

Ohne Berufung auf diese Daten handelt C. de Candolle in seinem (1862 erschienenen) »Mémoire« die Construction der Walnussblüte ausführlich ab. Die männliche Blüte ist nach dieser Darstellung mit einem Tragblatt und einem sechslappigen Perigon versehen. Die sechs Lappen des Perigons sind jedoch nicht gleichwertig. Bei der Untersuchung der Blütenanlagen findet man in der Achsel jeder Braktee eine Scheibe mit sechs Höckern (disque charnu portant six mamelons). Zwei derselben stehen transversal zur Abstammungsachse und werden mit Nr. 1 und 2 bezeichnet. Nach C. de Candolle's Äußerung sind sie als Vorblätter des Tragblattes (prophylles de la bractée) aufzufassen. Median zur Axe sind die Höcker Nr. 3 und 4 orientirt. Zu innerst und wieder transversal befinden sich die Erhebungen No. 5 und 6. (Vergl. Fig. 1, die Copie der C. de Candolle'schen Figur, in welcher *a* die Abstammungsaxe, *b* das Tragblatt, und die nummerirten Bögen die Höcker der männlichen Blütenanlage bedeuten.) Obgleich C. de Candolle den ungleichen Wert der die männliche Blütenhülle von *Juglans* zusammensetzenden Organe erkennt, begeht er die Ungenauigkeit,

1) Schacht: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. Berlin 1854, p. 51 und 74. Taf. IV, Fig. 42 und 43.

von einem »périgone à six lobes« zu sprechen. Nach dem Schema der männlichen wäre nun auch die weibliche Blütenhülle zu erklären[1]: »Si dans la fleur mâle, on suppose l'avortement des étamines, et la soudure de la bractée avec les lobes 1 et 2 en un tube terminé par trois dents, portant à son sommet les quatre autres lobes et adhérant avec un ovaire, on obtient la fleur femelle.« In den Terminis nicht allzu strenge, bequemt sich C. de Candolle dazu, die äußere Abteilung der Blütenhülle, bestehend aus den mit dem Tragblatte vereinigten Höckern oder Lappen Nr. 1 und 2, als périgone extérieur und das restirende eigentliche Perigon (Nr. 3—6) als périgone intérieur anzusprechen. Die Synonymie des »périgone extérieur« mit Braun's »Tragblatt« und »Vorblättern« ist jedoch völlig klar, und Eichler[2]) bringt mit Recht die Termini des deutschen Morphologen wieder zu Ehren. Unverkennbar ist auch, dass Schacht mit seinen drei alternirenden zweigliedrigen Blattkreisen C. de Candolle's Höckerpaare andeutete.

Das Ovar der Juglandaceen nennt C. de Candolle[3]) im allgemeinen uniloculär. Später wird dasselbe durch Scheidewände abgeteilt, welche nur im unteren Teile des Fruchtknotens bis gegen die Mittelsäule reichen, im oberen Teile aber sich gegen die Wand zurückziehen. Da alle ursprünglich an dem Ovare vorhandenen Organe (Tragblatt, Vorblätter, Perigon) in dessen Wandung aufgehen, wäre die Walnuss in die Kategorie der Scheinfrüchte — anthocarpes sagt C. de Candolle — zu stellen. Das saftige Pericarp der Frucht von *Juglans* springt schließlich unregelmäßig auf, und die hartschalige Nuss wird frei. Die Umhüllung derselben wird durch eine meridional verlaufende Dehiscenzlinie in zwei Hälften, Klappen oder eigentliche Schalen abgeteilt. Im Innern der Nuss finden sich bei *Juglans regia* und mehreren verwandten Arten zwei Paare von Septen oder Scheidewänden; *J. cinerea* L., *mandchourica* Maxim., *rupestris* Engel. weisen dagegen nur ein einzelnes Septenpaar auf. C. de Candolle nennt die von der Mitte der Schalen ausgehenden Scheidewände cloisons ventrales (Sepimenta ventralia), und bezeichnet die von der Contactlinie der Schalen abzweigenden Septen als cloisons dorsales (Sepimenta dorsalia). Bei den genannten drei Arten sind bloß die Sepimenta ventralia vorhanden, welche der Orientirung der Schalen gemäß transversal zur Abstammungsachse stehen; notwendig fällt dann die Dehiscenzlinie in die Medianbeene.

Was nun den weichen Kern oder Samen anlangt[4]), so ist derselbe durch die Septa wesentlich präformirt, er stellt, um Eichler's[5]) treffenden Ausdruck vorgreifend zu gebrauchen, gleichsam einen Ausguss der Fruchthöhle

---

1) C. de Candolle: l. c. p. 21.
2) Eichler: l. c.
3) C. de Candolle: l. c. p. 26—29.
4) C. de Candolle: l. c. p. 30.
5) Eichler: l. c. p. 39.

dar. Die zahlreichen Gefäßstränge der Testa laufen nach C. de Candolle in zwei mit den Cotyledonen abwechselnde Gefäßbündel zusammen. Die Cotyledonen der Walnuss sind an der Basis herzförmig ausgeschnitten und an der Oberfläche mit Windungen und Furchen versehen. Der Embryo wird von den Enden der Keimlappen bis auf ein längeres oder kürzeres Stück der Radicula eingeschlossen. Die Keimlappen entsprechen in ihrer Stellung den beiden Nussschalen. Was also nach Entfernung einer Schale sichtbar wird, ist die äußere Oberfläche eines Kotyledons. Wo überhaupt nur die Ventralsepten vorhanden sind (*Juglans cinerea* etc.), dort erscheint der Innenraum der Nuss in zwei mit den Schalen wechselnden Klausen geschieden, und jede dieser Abteilungen enthält die Hälften beider Kotyledonen.

So verdienstvoll C. de Candolle's Bearbeitung der Juglandaceen namentlich mit Rücksicht auf Systematik thatsächlich ist, über das Wesen des *Juglans*-Ovars, über die Bedeutung seiner Wände — Punkte, die früher schon Schacht discutirte, — fehlen in derselben eingehende Auslassungen.

Kein Wunder also, dass Clos[1]) im Jahre 1866, als er eine abnorme bloß einerseits dehiscente Nuss fand (vergl. unten), sich bezüglich des Fruchtknotens der Walnuss zur Stellung der Fragen veranlasst sah: mais cet ovaire est il foliaire, tigellaire (caulogène) ou mixte? Se compose-t-il d'une feuille carpellaire ou de deux?

Dazu ist vorerst zu bemerken, dass die Untersuchung, was am unterständigen Fruchtknoten Stengel- (Caulom-) und was an demselben Phyllom- (Blatt-) Natur habe, gegenwärtig nicht mehr die ihr von der Schleiden'schen Schule zugemessene Bedeutung hat. Das letzte Kriterium vermag hier übrigens nur die Entwickelungsgeschichte beizubringen. Mit Teratologicis allein — so wertvoll sie für Deutung und Auffassung der Organe sein mögen — bleibt man oft entfernt vom angestrebten Ziele. So konnte Peyritsch[2]), obschon ihm zahlreiche Bildungsabweichungen und in verschiedenen Stadien vergrünte Fruchtknoten vorlagen, nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob das Ovar der Doldenblütler aus zwei Carpellen bestehe oder als Achsenorgan zu deuten sei. Treffend sagt er mit Bezug auf seine Objecte: »Es scheint mir, dass man in ähnlichen Fällen allzustrenge zwischen Blatt- und Stengelgebilden nach aufgestellten Schemen unterscheidet und nach Unterschieden forscht, wo keine wahrnehmbar sind . . .« Schleiden stellte die Kategorien des »echten« und »unechten« unterständigen Fruchtknotens auf. Bei beiden würde die Sprossspitze mit einer napf- oder selbst röhrenförmigen Vertiefung beteiligt sein; doch während in dem echten Fruchtknoten nur das Dach des Ovars von den Fruchtblättern formirt sein sollte,

1) Clos: l. c. p. 96. Anm. 1) b.

2) Peyritsch: Über Bildungsabweichungen bei *Umbelliferen*. S. A. aus dem LX. Bde. d. Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. I. Abt. (1869).

würde die ganze innere Auskleidung des unechten Fruchtknotens als dem Carpellkreise angehörig anzusehen sein. Allein GOEBEL[1]) wies jüngst, überzeugend genug, darauf hin, dass beim hypogynen Fruchtknoten im allgemeinen, ob er nun nach der älteren Nomenclatur ein echter oder unechter ist, die Innenwandung des Ovars von den Fruchtblättern austapetirt, oder, mit Vergleichung eines ähnlichen Vorganges bei *Chara*, »berindet« werde. Sollten GOEBEL's Angaben weitere Bestätigung finden, so gälte es als Regel, dass der hypogene Fruchtknoten durchweg sowohl caulomatöse als phyllomatöse Elemente in sich enthalte und SCHLEIDEN's Unterscheidung müsste daraufhin fallen gelassen werden. SCHACHT hielt es für bewiesen, dass das Ovar von *Juglans* Caulom-Natur habe (vergl. oben). Die Neueren treten jedoch für die Phyllom-Natur desselben ein.

Füglich durch Gründe der vergleichenden Morphologie veranlasst, spricht es BRAUN[2]) mit Bestimmtheit aus, dass die Walnuss von zwei Fruchtblättern eingeschlossen werde, nachdem ein Jahr zuvor VAN TIEGHEM[3]) durch das anatomische Studium des Fruchtknotens zu derselben Ansicht gelangt war. Hiemit erscheinen CLOS' Fragen vorläufig beantwortet; allein es bleibt noch immer eine ausführliche entwicklungsgeschichtliche Untersuchung über den Fruchtknoten von *Juglans* abzuwarten.

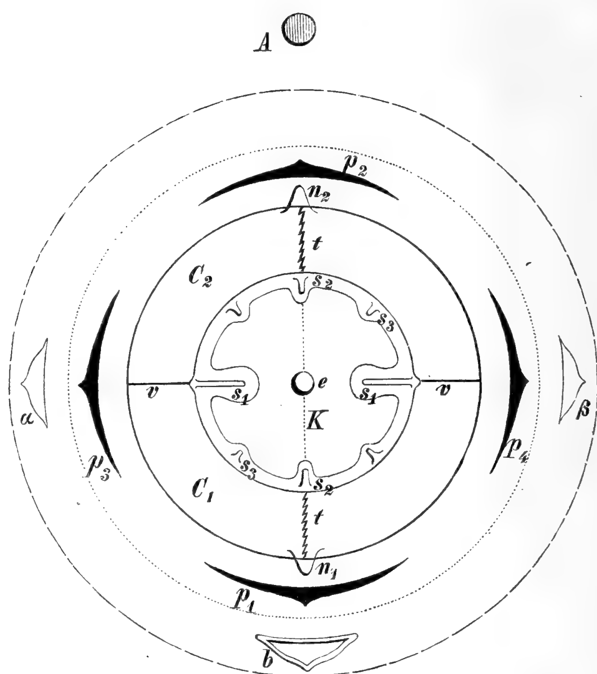
BRAUN's Erörterungen über den inneren Bau der Juglandaceen-Frucht verdienen um so eher hervorgehoben zu werden, als sie von EICHLER wesentlich acceptirt sind. Die Trennungslinie, nach welcher die Nuss beim Keimen aufspringt, entspricht nicht der Verbindungs- (Verwachsungs-)linie, sondern der Mittellinie der Fruchtblätter, »ist also nicht als Commissur, sondern als Fissur zu bezeichnen.« Nur abnormer Weise findet man bei *Juglans regia* an Stelle der Commissurallinie eine Furche, welche in seltenen Fällen so tief einschneidet, dass die Nuss, von der grünen Hülle befreit, in zwei den Fruchtblättern völlig entsprechende Schalen auseinanderbricht. Von den inneren Scheidewänden decken sich die beiden centralwärts durch das Mittelsäulchen verbundenen Septen mit der Commissur; sie sind durch Einschlagung der Carpiden-Ränder entstanden zu denken und werden von BRAUN als Hauptwände, Dissepimenta primaria, bezeichnet; wie leicht ersichtlich, sind dieselben mit C. DE CANDOLLE's cloisons ventrales identisch. In der Mitte verbinden sich die Hauptwände nur bis zur Höhe des Mittelsäulchens. Über demselben weichen sie auseinander und bilden einen Durchgang, welcher die Communication zwischen den beiden Fächern der Nuss herstellt. Zu den primären oder echten Scheidewänden, den »Hauptwänden«, gesellt sich ein secundäres Septenpaar, welches der Fissurallinie (Trennungs-

1) GOEBEL: Zur Entwicklungsgeschichte des unterständigen Fruchtknotens. Botan. Zeitung, 1886, No. 43.

2) BRAUN: Botan. Zeitung, 1872, p. 371—373.

3) VAN TIEGHEM: Recherches sur la structure du pistil. Paris MDCCCLXXI, p. 146—148.

linie) der Nuss entspricht. Der Grund jedes Faches wird durch dieselben noch einmal in zwei untergeordnete Nischen abgeteilt, und demgemäß ist der Kern an der Basis in vier Wülste geschieden. Zu den Scheidewand-



(A die Abstammungsachse).

b Tragblatt Braun, bractée C. de Candolle, Deckblatt, -schuppe Eichler.

α, β Vorblätter Br., Eichl.; prophylles de la bractée, mamelons (lobes) 1 et 2 C. de Cand.

} périgone extérieur C. de Cand., involucrum Eichl.

p_1—p_4 Kelch Br., mamelons (lobes) 3—6, périgone intérieur C. de Cand., Perigon Eichl.

} péricarpe C. de Cand., grüne Schale Br., Epicarp Eichl.

C_1 C_2 Fruchtblätter Br.; Carpiden Eichl. — (n_1 n_2 Narben) — valves C. de Cand.[1]); Endocarp Eichl.

v v Commissurallinie Br.; Verwachsungslinien Eichl.

t t Fissurallinie Br.; Trennungs- (Dehiscenz-) linien Eichl.

s_1 s_1 cloisons ventrales (sepimenta ventralia) C. de Cand.; Hauptwände (dissepimenta primaria) Br.; echte, primäre Scheidewände Eichl.

s_2 s_2 unfruchtbare Samenträger Sch., cloisons dorsales (sepimenta dorsalia) C. de Cand.; falsche secundäre Scheidewände Br., Eichl.

(s_3 s_3 Wandleisten)

(K in zwei Cotyledonen abgeteilter Kern, mit Embryo e).

---

1) Nach erfolgter Dehiscenz; »Schalen« (Nusssch.) des trivialen Ausdruckes. Eben so bequem wäre der Ausdruck »Schelfe« für das grüne Pericarp, wenn man noch, wie zu Grimmelhausen's Zeiten, gewohnt wäre, jede saftige Fruchthülle — wofern dieselbe nicht genießbar ist — als Schelfe anzusprechen.

bildungen wären schließlich noch schmale Wandvorsprünge zu rechnen, welche sich an den Schalenquadranten zwischen Commissur und Fissur vorfinden.

Des weiteren berichtet BRAUN über Lückenbildungen in den Schalen und Septen, welche an der reifen Frucht der Juglandaceen in Erscheinung treten und für die Systematik einen wertvollen Behelf abgeben. Ich nehme jedoch keinen Anlass auf dieses Detail näher einzugehen.

Gelegentlich der Bearbeitung der Juglandaceen für den zweiten Teil der »Blütendiagramme« fasst EICHLER in seiner meisterhaften Weise die Ansichten seiner Vorgänger einheitlich zusammen. Er sagt speciell über die weibliche Blüte von *Juglans*: »Deckblatt dem Ovar bis etwas über die Mitte, Vorblätter bis oben hinauf angewachsen, Perigon 4teilig orthogonal«, ferner: »Carpiden median, Narben desgleichen, also carinal«. Da im übrigen schon oben mehrfach auf EICHLER hingewiesen wurde, so ist von einer zusammenhängenden Wiedergabe seiner Erörterungen füglich Abstand zu nehmen; ohnedies wird der Terminologie EICHLER's noch im Folgenden gedacht werden.

Als Resumé der vorgeführten Litteratur über den normalen Bau der Stempelblüte und Frucht von *Juglans regia* diene eine Zusammenstellung der von den verschiedenen Autoren gebrauchten Termini auf Grund eines idealen Diagramms (p. 290). In demselben findet sich nämlich Blüte und Frucht unter einem berücksichtigt. Nebst cyclischer Construction wird der gewöhnliche »Anschluss« eines tetrameren Perigons an einen zweiteiligen Vorblattkreis angenommen. Zu diesem Behufe ist der viergliedrige Kelch — SCHACHT's Ansicht gemäß — aus zwei wechselnden zweigliedrigen Quirlen entstanden zu denken; der erste derselben ($p_1 p_2$) alternirt, der zweite ($p_3 p_4$) correspondirt mit den Vorblättern.

* * *

Den obigen Erörterungen mögen sich einige Bemerkungen über die allmähliche Entwicklung und die eigentümlichen Formverhältnisse der Frucht von *Juglans regia* anschließen.

Im ersten Stadium der Anthese, wenn eben die vielgefältelten Krausen ähnlichen Narben ihre volle Turgescenz erlangt haben, und der Fruchtknoten den beiläufigen Umfang eines Samens von *Abrus precatorius* besitzt, zeigt sein Inneres nur die ersten Andeutungen der späteren Differenzirung. Der durch die Mitte der soliden Ovaranschwellung um diese Zeit geführte Querschnitt ergiebt das in Fig. 2 dargestellte Bild. Deutlich hebt sich die dem Epicarp an der reifen Frucht entsprechende Ringzone von dem Endocarp ab. In diesem letzteren sind durch vier in den queren Durchmesser eingestellte Marken die beiden Carpiden von einander geschieden. Ebenso lassen sich die Nebensepten erkennen. In den Quadranten symmetrisch angeordnet, finden sich schließlich vier zarte Spalten als Anfänge der von

dem Kerne in der Folge ausgefüllten Höhlung. Im übrigen wird das Endocarp von einem gleichmäßigen Parenchym gebildet.

Fig. 2 stellt jenen Zustand des Fruchtknotens dar, in welchem er sich um die Mitte des Monates Mai befindet. Ende Mai (Fig. 3) zeigen sich auf dem Querschnitt jene vier Spalten vertieft und zugleich gegen einander vorgeschritten. Im Centrum des Endocarps hebt sich das Mittelsäulchen von der Umgebung ab; sein Querschnitt ist dem transversalen Durchmesser der Blüte gemäß breitgezogen. Die vier sowohl in Hinsicht auf das Mittelsäulchen als auch zu den vier Lücken symmetrisch gestellten kleinen Ringel entsprechen eben so vielen das Innere des Ovars durchziehenden Gefäßbündeln.[1])

Wenige Tage darauf — der Fruchtknoten hat jetzt die Größe einer gequollenen Erbse, — ist er zu jener Entwicklungsstufe gelangt, welche die Schacht'sche Skizze (Fig. 4) zum Ausdrucke bringt. Die vier Spalten sind förmlich gegen die Mitte des Ovars zusammengeflossen, und schließen in ihrer Vereinigung die H-förmige Kluft ein, welche das Mittelsäulchen (*o*) mit der Ovulumsanlage umgiebt.

Das orthotrope (atrope) mit einem Integument versehene Ovulum gelangt nach Eichler bei *Juglans* erst nach geschehener Befruchtung zur vollständigen Ausbildung; gleiches hat Schacht bei *Quercus*, *Betula* und Verwandten beobachtet. Verhältnismäßig rasch bildet sich aus dem Ovulum der Same hervor. Mit seiner gallertartig durchscheinenden Masse weitet er allseits die vierarmige Kluft aus und drängt das Endocarp immer mehr und mehr gegen das Ectocarp zurück. Um die Mitte des Juli hat die Frucht schon Pflaumengröße. Das Tragblatt, die Vorblätter und die Perigonzipfel sind nicht mehr zu erkennen.[2]) Auch jene aus einem mehrzelligen Stiele und einem vielzelligen scheibenförmigen Köpfchen bestehenden Drüsenhaare, welche den jungen Fruchtknoten und den Blütenstiel dicht bekleiden, schrumpfen ein und fallen von unten nach oben fortschreitend ab. Ihre eminent biologische Function fällt in die erste Zeit der Anthese. Sie repräsentiren in ihrer Gemeinschaft auf jedem Fruchtknoten ein »Depositorium für stäubenden Pollen[3]).« Unvermeidbar ist, dass der von Luftströmungen herbeigetragene Blütenstaub teilweise an den klebrigen Enden der Drüsenhaare haften bleibt, und ist die Belegung der Narben durch unmittelbar zugeflogenen Pollen erfolglos geblieben, so können dieselben noch nachträglich dadurch belegt werden, dass sie sich in der Richtung gegen die Oberfläche des Fruchtknotens einkrümmen. Auch bei *Juglans* ist somit

1) Nach van Tieghem (l. c. p. 146) bezeichnen dieselben die Ränder der beiden Carpiden.

2) Ausnahmsweise erhalten sich die Involucralgebilde bis zum Reifen der Frucht. So nach Braun bei *Juglans nigra* (vergl. oben) und auch bei *J. regia,* wie noch später ausgeführt werden soll.

3) Begriff und Terminus rühren von Kerner (Vorlesungen) her.

eine Einrichtung getroffen, welche im Kerner'schen Sinne auf eine schließliche Autogamie der Blüte hinzielt.

In Fig. 6 ist ein Mittendurchschnitt durch die zur Pflaumengröße angewachsene Frucht abgebildet. Man erkennt vor allem, dass der Kern gegenüber dem Endocarp an Raum gewonnen hat. Indem seine festweiche, von einer derben (dem einzigen Integument entstammenden) Haut eingeschlossene Masse, namentlich an den seitlichen Ecken der Kluft, nach außen vordrang, erhielt er den beiläufigen Umriss eines liegenden ⵌ. Links und rechts greifen in dasselbe jene eingeengten wandförmigen Partien des Endocarps ein, welche die Primärsepta ausmachen. Ihr centralwärts gerichteter freier Rand wird von je einem dicken Fibrovasalstrang durchzogen, der aus der Vereinigung je zweier von den oben genannten vier Gefäßbündelzügen resultirt. Wichtig ist ferner, dass statt der transversalen Commissurallinie der Carpiden, welche durch die Primärsepta zu legen wäre, nunmehr die mediane Fissurallinie hervortritt.

Nach oben, in einigem Abstande vom Äquator (Fig. 5), zeigt sich der Querschnitt nur dahin abgeändert, dass die Primärsepta etwas mehr gegen das Pericarp zurücktreten. Unter dem Äquator (Fig. 7) erhalten wir jedoch ein wesentlich anderes Querschnittsbild. Dadurch nämlich, dass nebst den Primärsepten die secundären Scheidewände bis zur Mitte vorgreifen, beziehungsweise dem unten vierteiligen Kerne vier von einander völlig geschiedene Durchschnittsfiguren in den Quadranten entsprechen, kommt dem Endocarp gegen den Grund der Frucht vorläufig noch eine weit größere Area zu, als nach aufwärts gegen die morphologische Spitze derselben. Durch diesen Umstand wird es klar, dass der Kern von der Spitze des Ovars gegen dessen Basis gleichsam herabwächst, oder wie flüssiges Blei in eine Hohlform eindringt.

Gegen das Ende des Monates August treffen wir die äußere Partie des Endocarps bereits verholzt, wenn auch noch ziemlich weich und für ein scharfes Messer durchgängig. Der Embryo erreicht in dieser Phase seine volle Ausbildung. Durch den immer mehr anschwellenden und sich »fleischig« gestaltenden Kern wurde das Endocarp fortschreitend gegen die verholzte Schale zurückgedrängt. Es beginnt einzuschrumpfen, nachdem es einen trockenen markigen Charakter angenommen. Nur diejenigen Teile desselben, aus welchen die Septen sich hervorbildeten, ragen gegen das Innere der Frucht vor.

Die weiteren sich im Monate September vollziehenden Wandlungen sind von geringerem Belange. Die verholzte Schale ist allmählich erstarkt und spröde geworden. Mit Ausnahme der Septen ist das Endocarp zu einer dünnen Auskleidung der Nussschalen reducirt, welche in das Gewebe der Septen unmittelbar übergeht und sich so mit jenen zugleich als Abkömmling des inneren Fruchtgewebes erweist. Den ihm gebotenen Raum nach Möglichkeit ausnützend, reicht der Kern allseits bis an die Schalen heran.

Des Öfteren, so beispielsweise von Drude[1]), ist darauf hingewiesen, dass die Ansichten eines mit centraler Placentation und Septen ausgestatteten Fruchtknotens je nach der Höhe des Querschnittes wechselnd sind. Bei *Juglans regia* complicirt sich die Sachlage noch dadurch, dass das Mittelsäulchen bald unter, bald in, bald auch über der Äquatorebene endet, und zudem die Septa unabhängig von der Columella Varianten in der Insertionshöhe darbieten.

Eichler's Mittendurchschnitt der Walnuss (l. c. p. 38, Fig. 15 C) gleicht im wesentlichen unserer Fig. 6; nebst dem entsprechend einem liegenden ⌗ contourirten Kerne lassen sich die im geraumen Abstande von einander endigenden Primärsepten erkennen. Dieser Typus (schematisch in Fig. 8) findet sich jedoch nur etwa in einem Drittel der Fälle realisirt. Indem zunächst die Primärsepta mit dem über die Fruchtmitte hinaufragenden Mittelsäulchen in Verbindung bleiben, erhalten wir den in Fig. 10 (schematisch) abgebildeten Querschnitt. Derselbe erinnert in hohem Grade an das beim Durchschnitt der Nuss von *Engelhardtia* zu erzielende Bild (Fig. 11); allein diesem Genus kommen bloß Primärsepten zu, während *Juglans* daneben secundäre Scheidewände besitzt. Häufig gesellt sich zu den an dem Mittelsäulchen bis über den Äquator der Nuss hinauf befestigten Primärsepten eine der secundären Scheidewände, sei es nun die hintere (schematisch in Fig. 9) oder die vordere, von der Abstammungsachse entferntere. Selten ist, dass auch das zweite Secundärseptum an dem Mittelsäulchen bis über den Äquator hinaufreicht, und sich ein Bild ergiebt, welches beiläufig der Fig. 7 vergleichbar ist. Niemals schließlich beobachtete ich, dass auf dem Mittendurchschnitte einer Nuss bloß die secundären Scheidewände wahrzunehmen gewesen wären.

Wie das Pendel um seine Ruhelage, so schwankt also die Höhe bis zu welcher die Septen an dem Mittelsäulchen inserirt erscheinen um die Äquatorebene der Walnuss. Man muss sich dies gegenwärtig halten, um in keinem der vorgeführten Mittendurchschnitte etwas Teratologisches zu erblicken. —

Anmerkung 1. Nach der obigen Darstellung wären die Septa insgesamt als Reste des ursprünglich gleichförmigen Endocarps anzusehen. Die vergleichende Morphologie möchte jedoch die primären Scheidewände als einwärts geschlagene Commissural-, die Secundärsepta ebenso als Fissuralränder aufgefasst wissen. Die Schwierigkeit lässt sich unschwer beheben. Wenn man bedenkt, dass die Septa im Reifezustande der Nuss oft in zwei Lamellen zerlegbar sind, — auch bei *Engelhardtia*, Fig. 10, — so ist es wohl erlaubt für die Jugendstadien der Frucht, in welchen die Zusammensetzung der Scheidewand aus zwei Blättern nicht ohne weiteres erhellt, die »congenitäre Verwachsung« ins Feld zu führen.

1) Drude: Die Morphologie der Phanerogamen. Schenk's Handbuch I, p. 731.

Anmerkung 2. Die Walnuss hat wegen ihrer eigenartigen Formverhältnisse schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt. Bezeichnend genug für die Denkart seiner Zeit sagt beispielsweise Chabraeus[1]) von ihr aus: »praesertim miranda figurae luxuria naturam in hoc fructu lusisse certum est.« Löst man eine Schale los und blickt von oben auf den einen Cotyledon, so wird man in der That an das Gehirn des Menschen erinnert. Der Falx maior der harten Gehirnhaut vergleichbar scheidet das Primärseptum den Keimlappen in zwei den Hemisphären des Großhirns entsprechende Partien, die Windungen und Furchen des Kernes versinnlichen die Gyri und Sulci des Gehirnes u. s. f. In diesem Moment ist es begründet, dass die Walnuss der sympathetischen Heilkunde früherer Tage als Specificum für das Gehirn galt. So äußert sich Helwig[2]): »Welsche Nüsse haben die Signatur des Hauptes, die grasgrüne Schale hat die des Hirnhäutleins, deshalb auch das Salz von der Schale zu den Wunden des Hirnhäutleins ein sonderbares Mittel ist. Die holzige Schale dient für die harte und weiche Hirnhaut, der Kern aber, weil er selbst die Gestalt des Gehirns hat, ist diesem dienlich.«

Bildungsabweichungen der Frucht von Juglans regia[3]).

C. de Candolle's[4]) Ausführungen gemäß wäre die Heimat des Walnussbaumes im asiatischen Orient zu suchen. Dem gegenüber kommt nach Kerner[5]) *Juglans regia* an der unteren Donau (Ungarn, im Czernathale und im Krassóer Comitate) unter Umständen vor, die es zulassen den Baum für im pontischen Florengebiete ursprünglich wild anzusehen. Wie immer sich die Sache verhalte, als alter Kulturbaum ist die Walnuss eine Reihe von Abänderungen eingegangen, die bei dem Umstande als die künstliche Zuchtwahl sich namentlich auf die ölreiche und schmackhafte Nuss verlegte, vorzüglich in dieser, doch nebstdem auch in der Belaubung zum Ausdrucke kommen.

Während Rajus (1693[6]) nur sechs Rassen der Walnuss unterschied, finden sich von C. de Candolle im »Prodromus« bereits fünfzehn Varietäten aufgestellt. Als Differenzen werden Größe der Frucht, Dicke und Oberflächensculptur der Schalen u. s. f. verwertet. Da die Unterscheidung zwischen einer Bildungsanomalie und einer in Kultur entstandenen Abänderung nicht immer möglich ist, so wird es sich zwar im allgemeinen

1) Chabraeus: Stirpium icones et sciagraphia. Genev. MDCLXVI, p. 17.

2) Helwig bei Perger: Pflanzensagen 1864, p. 323.

3) Mehrere der hiehergehörigen Objecte erhielt ich durch Güte der Herren Dr. V. v. Borbás in Pest, H. Bohatta und Dr. R. v. Wettstein in Wien.

4) C. de Candolle: l. c. p. 6, 7.

5) Kerner: Österreich-Ungarns Pflanzenwelt. Öst.-ung. Monarchie in Wort und Bild. Lief. 18.

6) Rajus: Historia plantarum. Londini MDCXCIII, p. 1377.

empfehlen, die von C. de Candolle verwendeten Details als culturelle Variationen anzusehen, und nicht vom teratologischen Gesichtspunkte aus zu betrachten, im concreten Falle jedoch werden wir uns auf manche seiner »Varietäten« zu berufen haben, wie dies zum Teile schon bei Vorführung der vegetativen Region geschehen ist.

Von Anomalien des Ectocarps ist zunächst die Persistenz des Perigons oder der Glieder aus dem Vorblattkreise an der reifen Frucht zu erwähnen. Nach Braun (s. oben pag. 286) kommt dieselbe an *Juglans nigra* für gewöhnlich vor. Das Tragblatt konnte ich öfters noch an taubeneigroßen Früchten von *Juglans regia* unterscheiden, an deren Oberfläche es sich als ein nach Art eines sphärischen Zweieckes contourirtes Feld darstellte. Nur in einem Falle ließ sich dagegen an der nahezu ausgereiften Frucht eines der seitlichen Vorblätter wahrnehmen, wie an der in Fig. 12 abgebildeten Walnuss; dass wir es hier (*p*) mit einem der Vorblätter, und nicht mit dem Tragblatte zu thun haben, lehrt die nach dem Diagramm auf Seite 290 leicht zu bewerkstelligende Orientirung.

Sehr häufig sind Syncarpien der Walnuss. Bei der dichten Aneinanderreihung der Früchte an der Spindel ist es nicht zu verwundern, wenn zwei benachbarte Früchte im Bereiche des Epicarps mit einander verwachsen. Seltener setzt sich die Vereinigung auch auf das Endocarp fort, und es kommen hiedurch Doppel- oder Zwillingsnüsse zu stande, ähnlich den Syncarpien wie sie bei der Kirsche, der Johannisbeere, der Erdbeere und besonders oft beim Apfel zu beobachten sind. Nach einer Notiz in Gardener's Chronicle, 1876, Part. II, pag. 561, trug ein Nussbaum Jahre hindurch lediglich nur Doppelnüsse; die beigegebene Zeichnung ergiebt, dass die holzigen Schalen oberflächlich aneinandergewachsen waren. Somit scheint sich diese — auch an *Juglans nigra* auftretende — Abnormität gelegentlich zur Kulturrasse ausgestalten zu können (var. *ν* bifera C. de Candolle).

Aus Früchten, die bloß mit dem Endocarp verwachsen waren, scheinen auch jene einerseits abgeflachten, brotlaibförmigen Nüsse zu stammen, nach denen man in größeren Vorräten nicht vergeblich suchen wird. Die Abplattung der Nuss kann soweit gehen, dass manchesmal förmlich nur die Hälfte derselben — freilich durch die Schale rundum abgeschlossen — vorzuliegen scheint. Zwei derartige in der Gestalt an einen Kuchen oder einen Brotlaib erinnernde Nüsse sind in Fig. 13 und 14 dargestellt. An dem ersten Beispiele sind die beiden Schalen schief gegen einander verschoben, und demgemäß erscheint die durch Vereinigung der Primärsepta gebildete Scheidewand diagonal eingestellt. Dagegen ist an der zweiten Nuss (Fig. 14) in der gegenseitigen Orientirung der Schalen und der zusammenstoßenden Hauptwände nichts geändert. Wie etwa gegen einen festen Widerhalt angedrückte Kautschukbälle zeigen sich in beiden Fällen die Nüsse einerseits abgeflacht; entsprechend der abgeflachten Stelle sind die netzförmig ver-

bundenen Gefäßbündelstränge, welche sonst an der sphäroidalen Schalenoberfläche verlaufen, gleichsam in eine Ebene projicirt, und es wird so die Nervatur eines Laubblattes in Erinnerung gerufen. Unterhalb der Abplattung ist auch der Kern geebnet, und besitzt weder Windungen noch Furchen. Die übrigen Verhältnisse, wie Lage des Embryo, Verbindung der beiden Cotyledonen, erweisen sich nicht wesentlich beeinflusst. Wir wollen derartige Nüsse als Kuchennüsse (*nuces placentaeformes*) bezeichnen.

Die beschränkten Raumverhältnisse an der Spindel können es ferner mit sich bringen, dass einzelne Nüsse gegenüber ihren Nachbarn in der Größe zurückbleiben, zu Zwergnüssen (*nuces pumilae*) werden. Moquin-Tandon[1]) berichtet, dass ein Nussbaum unter einer reichlichen Menge wohlausgebildeter Früchte achtzehn Nüsse hervorbrachte, die äußerlich ganz wie die anderen gestaltet, aber nicht größer wie Erdbeeren waren. In einigen derselben war der Kern fast gänzlich geschwunden. Nüsse, die nur 2 cm Länge hatten, kamen mir mehrmals vor. Dabei waren dieselben entweder wohlausgebildet, repräsentirten also kleinere Analoga gewöhnlicher Nüsse, oder aber es zeigte sich in der Mehrzahl der Fälle äußerlich keine Spur der Dehiscenzlinie, eine zusammenhängende, nirgends unterbrochene Holzschale umfing also den Kern. Der Querschnitt einer solchen Nuss (Fig. 15) zeigte eine durchgreifende, aus den Primärsepten zusammengesetzt zu denkende Scheidewand. Nach dem Schema von Fig. 10 lassen sich in den continuirlichen Schalenkreis leicht die beiden Valven hineinlegen.[2]) Bei einer anderen Zwergnuss waren die Primärsepta auffallend stark verholzt (Fig. 16), und es ließ sich keine Abgrenzung derselben gegenüber der gleichfalls ohne Fissur gebliebenen Schale erkennen. Auf den Umstand, dass neben Zwergnüssen ohne Fissur auch solche mit normaler Dehiscenz vorkamen, ist, wie ich glaube, besonderes Gewicht zu legen. Es beruht in diesem Sinne auch die Entstehung der nicht fissurirten Zwergnüsse auf einer Hemmungsbildung, und die Annahme einer erfolgten Meiophyllie (Verminderung der Glieder) im Carpidenkreise ist wenigstens für die eben besprochenen Objecte auszuschließen. Wollte man die *nuces pumilae* mit normalen Bildungen vergleichen, so wäre in erster Linie daran zu erinnern, dass außer *Juglans* mit medianer und *Carya* mit transversaler Dehiscenz, die übrigen Genera der Juglandaceen: *Engelhardtia*, *Oreamunoa*, *Platycarya*, *Pterocarya*, geschlossene Nüsse haben. Die fissurlose Zwergnuss ist ferner mit der Nuss von *Corylus Avellana* aus der Verwandtschaftsreihe der *Amentaceen* zu analogisiren. Denn auch die Steinschale der Haselnuss entsteht aus zwei mediangestellten, mit einander verschmelzenden Carpiden. In weiterer Folge könnte mit der Zwergnuss das

1) Moquin-Tandon: Pflanzen-Teratologie, übers. von Schauer, Berlin 1842, p. 120.

2) Nur einmal fand ich eine normal-große Nuss, welche ganz dieselben Verhältnisse darbot und wie diese Zwergnuss entstanden zu denken ist.

aus zwei Fruchtblättern gebildete einsamige Achaenium der Synanthereen verglichen werden.

Es verdient erwähnt zu werden, dass selbst seichtere Eindrücke des Ectocarps sich an dem holzigen Endocarp in bestimmter Weise äußern. Wenn die Frucht der Spindel schief aufsaß, dann trägt die grüne Schale basalwärts eine Einfurchung, und dieser entspricht eine bald seichtere, bald wieder tiefere Delle an einer der Valven.

Wir gelangen zur Besprechung jener teratologischen Fälle, bei welchen die bloßen Nüsse vorlagen, und so die Art der Beteiligung des Epicarps an der Anomalie nicht offenbar wurde.

Zunächst sind jene Fälle vorzuführen, bei denen es sich um eine wirkliche Meiophyllie im Carpidenkreise handelt; statt zwei Fruchtblättern besitzt die Nuss mitunter nur ein einzelnes Carpid. Die aus einem Fruchtblatte hervorgegangenen Nüsse (*nuces monocarpicae*) sind in zwei Kategorien zu scheiden. Ein Teil derselben ist ohne Dehiscenz, ein anderer Teil besitzt eine einseitige Fissurallinie. Erstere mögen als Schließnüsse (*nuces achaenioides*), letztere als Balgnüsse (*nuces folliculoides*) angesprochen sein.

Die Schließnuss fällt vor allem dadurch auf, dass sie keine Naht aufweist. Zudem ist sie deutlich langgezogen, an beiden Polen zugespitzt, und der Länge nach walzig abgerundet. Auf dem Querschnitt (Fig. 17) zeigt sich nur einerseits eine breite und dabei niedrige Wandleiste, die wegen der längs des Firstes verlaufenden Furche aus einer linken und rechten Hälfte oder aus zwei Lamellen verwachsen gedacht werden kann. Der Kern erscheint über dieses Septum beiderseits hinübergelegt, wie etwa ein über ein quergespanntes Seil gehängtes Tuch. Mit der hohlen Handfläche vergleichbar, richtet derselbe seine Concavität gegen das Septum. Entsprechend dem morphologisch oberen Ende der Nuss trägt der Kern an der Unterseite einen balkenförmigen Fortsatz (Fig. 18), welcher sofort an jenes Gebilde eines normalen Nusskernes erinnert, welches den Embryo einschließt. In der Seitenansicht (Fig. 18) ist der Kern der Schließnuss einigermaßen einem auf der Erde sitzenden Huhne vergleichbar. Der sonst zwischen den beiden Cotyledonen hervorsehende Balken repräsentirt den Rumpf und vorgestreckten Kopf des Vogels, die aufgebogenen Zinken des Kernes stellen weiters die Flügel dar.[1])

Wie die Vergleichung der Fig. 17 mit dem Diagramm auf Seite 290 ergiebt, ist die Zurückführung der Schließnuss auf einen von einem Carpid gebildeten Fruchtknoten durchaus berechtigt. Denken wir uns nämlich, dass nach Abortion von Carpid C_1, Carpid C_2 mit den freien Rändern *v v* nach unten und einwärts zusammenschließt, so erhalten wir die Schließ-

---

1) Unter den mir von Dr. Borbás mitgeteilten Objecten befand sich auch eine derartige Schliessnuss. Borbás hat dieselbe inzwischen in dem Aufsatze: zur Teratologie der Walnuss (Österr. botan. Zeitschr. 1887, No. 10) beschrieben.

nuss. Das Septum derselben lässt sich, wie oben bemerkt, aus zwei Lamellen herleiten, und diese sind den innenwärts gekehrten Carpidenrändern gleichwertig, das heißt sie formiren eine primäre Scheidewand. Von den vier Lappen des Kernes sind in der Schließnuss nur zwei ausgebildet. Jeder derselben kommt der Hälfte eines Cotyledons gleich. Es ist also nicht ein Cotyledon gänzlich unterdrückt, sondern es fehlt je die Hälfte beider Cotyledonen. Die *nuces achaenioides* könnten, wenn wir uns dieselben von dem fleischigen Epicarp umhüllt denken, am ehesten mit einer Pflaumenfrucht oder Drupa in eine Reihe gestellt werden; denn diese geht gleichfalls aus einem Fruchtblatte hervor und birgt wie jene ein Ovulum. Weiters ist die Analogisirung der Schließnuss mit einem aus einem Carpid hervorgegangenen Achaenium, beispielsweise demjenigen der Gramineen zulässig. Unter den Amentaceen begegnen wir nirgends einer einteiligen Fruchtknotenwand.

Von der Schließnuss unterscheidet sich die Balgnuss nur dadurch, dass entsprechend der Rückenseite des einen Carpids eine Fissurlinie auftritt (Fig. 20[1]). Sie wird dadurch einer einsamigen Balgfrucht vergleichbar, wie wir sie namentlich bei manchen Ranunculaceen treffen. Da auch die Kerne der Balgnuss beiläufig Vogelgestalt besitzen, so ist zwar nach dem bloßen Kerne nicht entscheidbar, ob er einer Schließ- oder Balgnuss angehörte, aber es ist mit Bestimmtheit zu sagen, dass er in einer nur aus einem Carpid bestehenden Nuss gebildet wurde. Dieser Regel steht nur ein einziger von Borbás's[2]) erwähnter Fall entgegen, bei welchem ein in der Gestalt ungefähr einer »ruhenden Taube« gleichender Kern in einer zweiteiligen Nuss beobachtet wurde. Freilich war die eine Schale viermal kleiner und kürzer als die andere, oder mit anderen Worten, es war eines der beiden Carpiden mit Zurücklassung eines Rudimentes abortirt.

Ohne die dazu gehörigen Schalen gesehen zu haben, ließ sich Borbás[3]) übrigens an einem anderen Orte über »Walnüsse in Vogelgestalt« aus. Aber schon viel früher hat Jäger[4]) die Abbildung eines Kernes gegeben, der offenbar auch aus einer einschaligen Nuss herrührte. Fig. 19 ist eine Copie dieses von der unteren concaven Fläche aus gezeichneten Kernes. Die herzförmig umgrenzte Wucherung des Parenchyms wird von Jäger richtig als Rudiment der beiden Cotyledonarhälften gedeutet. Die Linie *c* bezeichnet jene Richtung, in welcher der Kern bei der Keimung auseinanderwich, oder die »halbirten Cotyledonen« von Borbás.

---

1) Eine solche Balgnuss hat Clos zu seinen Bemerkungen über den Fruchtknoten von *Juglans* veranlasst (s. oben). Auch Masters (l. c. p. 457) gedenkt hiehergehöriger Fälle.

2) Borbás: l. c.

3) Borbás: in Természettudományi Közlöny, 1882, p. 429 und 477—478. — Cf. das Referat Schuch's im Botan. Centralblatte, 1883, III. Quart., p. 54.

4) Jäger: Über die Missbildungen der Gewächse. Stuttgart 1814, p. 203—4 und Fig. 44.

Gelegentlich der Untersuchung vergrünter Fruchtknoten von *Saponaria officinalis* zeigte ich, dass neben Ovaren mit frei-centraler Placentation, solche mit deutlich marginaler Ovular-Anheftung vorkommen und beide Modi mit Leichtigkeit in Zusammenhang gebracht werden können.[1]) Der strenge Unterschied, den die ältere Morphologie zwischen marginaler und centraler Placentation machte, ist in der That nicht mehr aufrecht zu erhalten. Nach Eichler's[2]) Ausführungen in den Vorbemerkungen zum II. Teil der »Blütendiagramme« ist die Kategorie der achsenbürtigen Placenten überhaupt auszulassen: »in allen Fällen ist es thunlich, die Placenten als Teile (Regionen) der Fruchtblätter selbst und daher auch die Ovula als Produkte der letztern zu betrachten.«

Die speciellen Placentationsverhältnisse der *nuces monocarpicae* gestatten abermals eine centrale Placenta — das Mittelsäulchen — auf eine randständige Samenleiste zurückzuführen. Sowohl in der Schließ- als in der Balgnuss (Fig. 17, 20) sitzt nämlich der Kern mit dem den Embryo bergenden Balken unmittelbar dem oberen Ende des Septum-Firstes auf. Da das Septum nicht bis zur Fruchtmitte vorragt, und von einem besonderen Mittelsäulchen nichts wahrzunehmen ist, so darf man die Placentation der einteiligen Walnüsse eine marginale nennen. Rufen wir uns ferner in Erinnerung, dass das Mittelsäulchen durch ringsum erfolgende Klüftung im Endocarp deutlich wird (Fig. 2—4), sowie, dass das Ovulum von dem oberen Ende der Ovarhöhle aus gegen die Äquatorebene des Fruchtknotens herabwächst, um mit dem Mittelsäulchen Fühlung zu bekommen — so müssen wir das Ovulum von *Juglans* jedenfalls als blattbürtig ansehen,[3]) während Schacht (s. oben pag. 286) in demselben ein ausgezeichnetes Beispiel einer terminalen Samenknospe vor sich zu haben glaubte. Leicht erhellt auch, dass jenes Septum, welches in der *nux monocarpica* auftritt, mit Schacht's »unfruchtbaren Samenträgern« (l. c.) nichts gemein hat, beziehungsweise keine abnorme Fertilität eines solchen angenommen werden darf. Den unfruchtbaren Samenträger verlegt nämlich Schacht an die Dehiscenzlinie der Nuss, während das *Septum* in der Balgnuss (Fig. 20) derselben gerade entgegengesetzt ist.

Festgehalten die blattbürtige Natur des *Juglans*-Eichens, so ist damit

1) Kronfeld: l. c. p. 108—109.

2) Eichler: l. c. p. XV—XVII.

3) Van Tieghem (l. c. p. 148) gelangt auf Grund der anatomischen Untersuchung zu demselben Ergebnisse. Er sagt ausdrücklich, dass das Ovulum vor dem Rande eines der beiden Carpiden entspringt. Die darauf bezügliche Stelle lautet: »Le système vasculaire de l'ovule du Noyer s'insère donc sur un seul des deux bords de l'une des deux feuilles carpellaires, qui constituent le pistil, et en un point où ce carpelle fertile est argement ouvert.... L'ovule n'a donc aucune liaison vasculaire avec la région du pistil située au dessous de ce point... sa placentation réelle est pariétale et appendiculaire, nullement basilaire et axile...«

eine weitere Analogie mit den Gruppen der *Amentaceen*-Reihe, vornehmlich mit den *Corylaceae* und *Cupuliferae* (in EICHLER's Umgrenzung) gewonnen. Entwicklungsgeschichtliche Forschungen werden darzuthun haben, ob bei *Juglans* mehrere Ovula in der Anlage vorhanden sind und bis auf eines nachträglich abortiren. Bemerkenswert ist, dass VAN TIEGHEM l. c. die Unterdrückung dreier Ovula, von denen jedes einem Carpidenrande aufsitzen würde, thatsächlich annimmt; nebst einem fruchtbaren wären demgemäß drei unfruchtbare Carpidenränder im Fruchtknoten der Walnuss zu unterscheiden.

Geringeres morphologisches Interesse nehmen jene Abnormitäten der Walnuss in Anspruch, bei welchen es sich um asymmetrische Ausbildung der beiden Schalen handelt. Die Form der Nuss ist beiläufig durch Drehung einer Eilinie um eine verticale Linie bestimmt; jede Schale beansprucht also 180° des Äquators. Allein häufig umfängt eine Schale nur etwa 60°, der anderen Schale kommt dann der Rest der Kreisperipherie (300°) zu. Den Verschiedenheiten der Schalen entsprechen ungleich große Cotyledonen. Dass einer derselben — wie in dem oben angeführten Falle von BORBÁS — schließlich ganz unterdrückt wird, ist füglich denkbar, obschon ich aus Autopsie kein solches Beispiel kenne. Bei einer asymmetrischen Nuss meiner Sammlung zeigt sich die größere Schale mit mehreren Ausbuchtungen versehen, ähnlich jenen Emporwölbungen, welche als Äußerungen localer Hypertrophie an der Lamina gewisser Blätter in Erscheinung treten.

Unter Polyphyllie begreift MASTERS die normwidrige Vermehrung der Glieder eines Wirtels, wie sie namentlich in der Blütenregion vorkommt. Von der Meiophyllie oder Verminderung der Carpidenzahl bei *Juglans* ist schon gehandelt worden, es ist nun die Polyphyllie der Walnüsse zu untersuchen.

Dreiteilige Nüsse (*nuces tricarpicae*) sind recht häufig. Statt zwei Valven sehen wir dann drei an der Frucht, welche entweder annähernd gleich groß sein können oder auch Abweichungen in den Dimensionen aufweisen. Bei einer *nux tricarpica* mit beiläufig gleichen Segmenten erscheint die Oberfläche durch die Dehiscenzlinien in drei Felder geschieden, deren jedes ein sphärisches Zweieck darstellt und der Breite nach 120° umfängt. Auf dem Querschnitte durch die Mitte dieser Nuss (Fig. 21) treten die drei Loculamente hervor, welche durch die bis zur Achse vorgreifenden und daselbst vereinigten Primärsepta nach links und rechts, nach außen aber durch je zwei zusammenstoßende Valven-Hälften gebildet werden. Nach Entfernung des Kernes erkennt man in der unteren Hälfte der Nuss die drei von den Dehiscenzlinien ausgehenden und ebenfalls zusammengreifenden secundären Scheidewände. Der Grund der Nuss ist also in sechs Nischen abgeteilt, welchen ebensoviele Zinken des Kernes entsprechen. Je zwei derselben sind die unteren Enden eines Cotyledons, der

Kern der dreiteiligen Walnuss besitzt demnach drei Samenlappen. Fig. 22 stellt die obere Hälfte des Kernes mit dem Embryofortsatze in der Ansicht von oben dar. Während der Balken, der den Embryo birgt, an dem normalen Kern im Querschnitt zweischneidig oder oval ist, formirt er hier eine regelmäßige dreiseitige Pyramide. Die nach abwärts verlaufenden Kanten derselben begrenzen die den drei Cotyledonen zukommenden Felder; die tiefen Einschnitte p_1, p_2, p_3 sind, wie ohne weiteres klar ist, durch die Primärsepta hervorgerufen. Ähnliche Beispiele von dreischaligen Walnüssen mit einem tricotylen Kerne sind bei Jäger[1]) und Borbás[2]) beschrieben, beziehungsweise abgebildet. Sind die drei Valven einer *nux tricarpica* verschieden breit, so stehen die unter denselben befindlichen Cotyledonen, was die Mächtigkeit ihrer Ausbildung anlangt, in gleichem Verhältnisse. Auf jeden Fall entspricht einer dreiteiligen Nuss ein tricotyler Kern.[3])

Die aus drei Carpiden hervorgebildete Walnuss ahmt den trimeren Fruchtknoten der *Cupuliferen*, besonders denjenigen von *Fagus* nach. Nach anderer Richtung ist die Coincidenz der dreiteiligen Nuss mit dem tricotylen Kern von nicht geringem Interesse. Wir hoben schon bei mehreren Gelegenheiten hervor, dass die Morphologie des Kernes in teratologischen Walnüssen in ganz bestimmter Weise durch die Veränderungen der Schale bedingt wird. Wenn also die bloßen Schalen vorliegen, so kann man erschließen, welche Abweichungen der Kern darbot, und umgekehrt lässt ein einseitig abgeplatteter, beziehungsweise vogelförmiger oder tricotyler Same, die bestimmten Formverhältnisse der Schalen erkennen, welche ihn früher umhüllten. Dagegen deutet eine Bohnenhülse in keiner Weise an, ob ein oder der andere tricotyle Same in derselben vorkommt.

Polyphyllie im Cotyledonenkreise ist mehrfach beobachtet worden. Schon Jäger[4]) erwähnt als Beispiele: *Petroselinum sativum*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Sida abutilon* u. a. Ebenso ist die abnorme Vermehrung der Carpidenzahl häufig festgestellt worden, von mir[5]) beispielsweise an *Lunaria biennis*. Allein es ist nirgends bemerkt, ob Veränderungen der Fruchthülle mit solchen an den Samen in bestimmtem Sinne coincidirten, ob somit von den ersteren auf die letzteren geschlossen werden konnte und vice versa.

In dem ausnahmsweisen Verhalten liegt eine Eigentümlichkeit der Bildungsabweichungen an der Walnuss. Dazugenommen den Wert,

1) Jäger: l. c. p. 204—205 und Fig. 45, 46.

2) Borbás: in Erdeszéti Lapok 1883, XII und in der Österr. botan. Zeitschr. l. c.

3) Borbás traf einmal in einer asymmetrischen zweischaligen Nuss einen tricotylen Samen. (Erdeszéti Lapok 1884, p. 99 und Österr. botan. Zeitschr. l. c.). Da jedoch die eine Schale fünfmal so breit war wie die andere, so kann sie zwei Valven gleichwertig angesehen werden, deren Dehiscenz unterblieben ist, wie wir dies bei den Zwergnüssen (s. oben p. 297) häufig bemerken.

4) Jäger: l. c. p. 206.

5) Kronfeld: l. c. p. 110.

welchen sie für die vergleichende Morphologie besitzen, — indem sie nach mehreren Richtungen die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Jugland-aceen-* zur *Amentaceen*-Reihe darthun und im besonderen Eichler's Anreihung derselben an die *Cupuliferen* unterstützen, — so offenbart sich wieder in der vorliegenden Untersuchung, welch' wesentliche Rolle der Teratologie in der Discussion morphologischer Fragen zukommt. —

Während an den mit ungleichen Schalen versehenen Nüssen, mögen dieselben zwei- oder dreiteilig sein, die Differenz nur die Breite, nicht aber die Länge der Valven betrifft, soll noch eines merkwürdigen Beispieles gedacht werden, bei welchem sich ein Unterschied der Valven nicht bloß in transversaler, sondern auch in longitudinaler Richtung ergab. Figur 23 stellt diese Nuss in natürlicher Größe dar. Sie ist dreiteilig; eine Valve nimmt jedoch den größten Teil der Oberfläche ein und die beiden anderen Valven zeigen sich neben einander, wie Hoftüpfel in die Wand einer Tracheide, eingeschaltet. Der Querschnitt (Fig. 24) lehrt, dass durch das von der Mitte der großen Valve abgehende Primärseptum und durch das von der Vereinigungslinie der beiden kleineren Schalen vorgreifende Secundärseptum eine Symmetrieebene gelegt werden kann, welche die Nuss in zwei beiläufig spiegelbildlich gleiche Partien sondert. —

Wie Braun angiebt (s. oben p. 289), kommt es abnormer Weise vor, dass eine Walnuss nicht entsprechend der Dehiscenzlinie, sondern der Verwachsungslinie der beiden Carpiden gemäß aufklafft. Denken wir uns zu gleicher Zeit die Trennung nach der Fissur und Commissur der Frucht erfolgt, so resultirt endlich eine vierteilige Nuss, wie sie in einer Notiz der Wiener Illustrirten Garten-Zeitung 1880, pag. 72, Erwähnung findet. Da von dem »einfachen regelmäßigen Fruchtkern« derselben die Rede ist, kann es mit Rücksicht auf das oben Ausgeführte für ausgeschlossen gelten, dass es sich bei diesem Objecte um eine bis zur Vierzahl gelangte Polyphyllie des Carpiden-Cyclus handelte. Nach aller Analogie müsste eine solche auch die Gestalt des Kernes beeinflussen. Unschwer ließe sich der tetracotyle, mit vierseitig-pyramidalem Embryo-Fortsatze ausgestattete Same einer *nux tetracarpica* theoretisch construiren.

Erklärung der Abbildungen.

Mit Ausnahme von Fig. 11 (*Engelhardtia*) beziehen sich sämtliche Zeichnungen auf *Juglans regia* L. — Abgesehen von den Fig. 5 und 7 sind sämtliche Querschnitte durch die Mitte der betreffenden Organe gelegt, und es ist — wie in Fig. 1 — die Abstammungsachse obenhin zu denken. — Wo nicht anders bemerkt, gilt für die nicht-diagrammatischen Figuren, dass dieselben beiläufig der natürlichen Größe entsprechen. — Durchwegs wolle der Text verglichen werden.

Tafel IV.

Fig. 1. Diagramm der männlichen Blütenanlage. *a* die Abstammungsachse; *b* Tragblatt; 1, 2, 3, 4, 5, 6 »lobes du perigone«. Nach C. de Candolle, Mémoire, planche 1, Fig. 12.

Fig. 2. Querschnitt des Fruchtknotens um die Mitte des Monates Mai. Von den umgebenden Drüsenhaaren sind — wie in den folgenden zwei Figuren — nur einige angedeutet. Vergr. $^{10}/_{1}$.

Fig. 3. Querschnitt des Fruchtknotens, Ende Mai. Vergr. $^{8}/_{1}$.

Fig. 4. » » » Anfang Juni. *o* das Mittelsäulchen; *st* die unfruchtbaren wandständigen Samenträger; *b* Endocarp, *a* Epicarp. Vergr. $^{8}/_{1}$. Nach SCHACHT, Beiträge, Taf. IV, Fig. 43.

Fig. 5—7. Querschnitte der Frucht, Mitte Juli. Der erste fällt etwas über, der zweite in, der dritte etwas unter die Mitte der Frucht.

Fig. 8—10. Schematische Querschnitte der Frucht zur Darstellung der wechselnden Septenhöhe.

Fig. 11. Querschnitt der Frucht von *Engelhardtia spicata*. Nach ÖRSTED, Bidrag til Kundskab om Valdnödplanterne, Tab. II, Fig. 13.

Fig. 12. Erwachsene Frucht mit einem persistirten Vorblatt *p*. Um die Naht *d* kenntlich zu machen, ist ein Teil des Epicarps losgelöst.

Tafel V.

Fig. 13—14. Querschnitte von Kuchennüssen.

Fig. 15. Querschnitt einer Zwergnuss.

Fig. 16. Transversaler Längsschnitt einer Zwergnuss.

Fig. 17. Querschnitt einer Schließnuss.

Fig. 18. Oberes Ende des Kernes aus derselben, in seitlicher Ansicht.

Fig. 19. Kern aus einer *nux monocarpica* mit defecten Cotyledonen. *c* die Scheidungslinie der Colyledonen. Nach JÄGER, Missbildungen, Tab. II, Fig. 44.

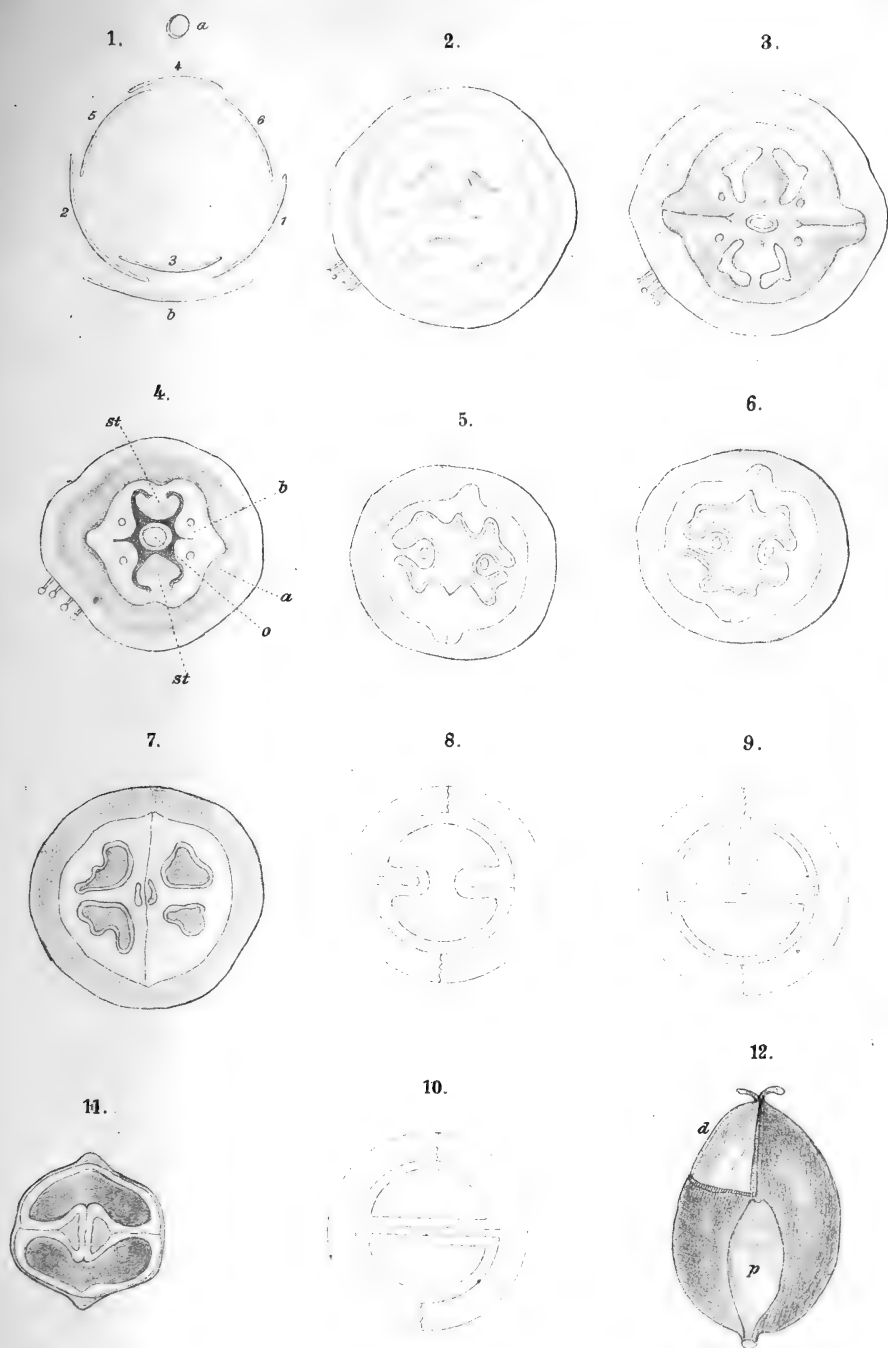
Fig. 20. Querschnitt einer Balgnuss.

Fig. 21. Querschnitt einer dreiteiligen Nuss.

Fig. 22. Oberes Ende des Kernes aus derselben, von oben aus gezeichnet; p_1, p_2, p_3 die von den Primärsepten hervorgerufenen Furchen.

Fig. 23. Dreiteilige Nuss mit einer größeren Valve und zwei einerseits eingefügten kleineren Schalen.

Fig. 24. Querschnitt durch dieselbe.

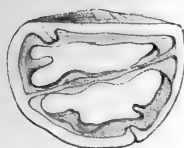


Kronfeld, del.

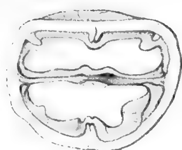
Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, (J.G. Bach.) Leipzig.

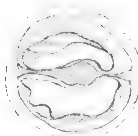
13.



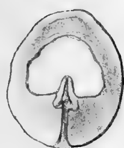
14.



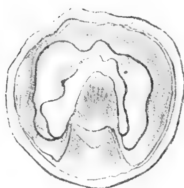
15.



16.



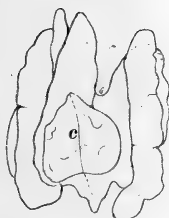
17.



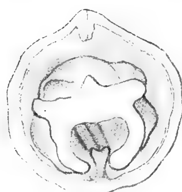
18.



19.



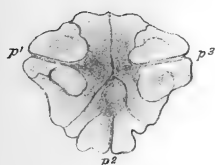
20.



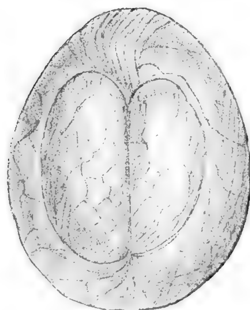
21.



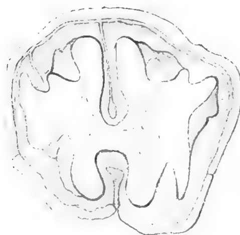
22.



23.



24.



Kronfeld. del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, (J.G. Bach.) Leipzig.

Die Vegetationsformationen der Sandwich-Inseln.

Von

Dr. Hillebrand[1].

Die Sandwich-Inseln sind gelegen zwischen dem 19. und 22.° N. B. und dem 156.—160.° W. L. (Greenw.) unter dem nördlichen Wendekreise. Der Passatwind streicht über sie in seiner vollen Stärke und Beständigkeit während des größten Teiles des Jahres. Nur im Winter, wo sich die Passatzone nach Norden verschiebt, drängen sich südliche Luftströmungen in die entstandene Lücke, abwechselnd mit Windstillen, aber gelegentlich zu gewaltigen Stürmen anwachsend. Jedoch beherrschen sie keineswegs ausschließlich diese Zone, sondern werden häufig von der N.-O.-Strömung wieder zurückgedrängt. Dieser Gegenstoß der beiden Luftströmungen bedingt die atmosphärischen Niederschläge — die Regenzeit fällt in die Monate November bis Mai. Denselben Schwankungen, wie der Wechsel der Luftströme, unterliegt der jährliche Regenfall. Herrschen Südwinde vor, so ist die Regenmenge bedeutend; selbst die damit abwechselnden Nord-Ost-Passate lassen große Wassermengen fallen und sie steigern sich häufig zu Stürmen von eben so großer Intensität als die Südwinde. — Verschiebt sich die Zone des N.-O.-Passats nicht nach Norden, sondern bleibt dieser, wie das ausnahmsweise der Fall ist, das ganze Jahr über stationär, so ist die Regenmenge unbedeutend, ja es hat Jahre gegeben, wie z. B. der Winter 1856—1857, in welchen beinahe gar kein Regen fiel. Das Gesagte gilt aber natürlich nur für das Klima der Ebenen, und zwar derjenigen Teile, welche dem Passatwinde mehr oder weniger ausgesetzt sind, wie z. B. Honolulu, dessen Regen- und Wärmemenge ungefähr die Mittelwerte der Ebenen repräsentirt; denn obschon unter dem Schutze einer mäßig hohen Bergkette gelegen, so giebt ein tiefer Einschnitt in dieselbe dem N.- und

1) Das Manuscript dieser Abhandlung, von Herrn Prof. Dr. Askenasy der Redaction zur Publicirung überwiesen, fand sich in dem Nachlass von Dr. Hillebrand vor, welcher mehrere Jahre auf den Sandwich-Inseln sammelte und außer dieser allgemeinen Schilderung der Vegetationsverhältnisse jener Inseln auch eine Flora der Hawaiischen Inseln, die demnächst in Druck erscheinen wird, hinterließ. Bezüglich der in dieser Abhandlung vorkommenden Arten sei auch verwiesen auf Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. II. S. 105—133.

N.-O.-Winde ungehinderten Durchgang. Es ist bemerkenswert, dass die um die Regenzeit vorkommenden Stürme, obgleich heftig genug, um alte Bäume zu entwurzeln, doch kaum je den Charakter der Cyklonen tragen; eine Ausnahme jedoch macht vielleicht der im September 1871 vorgefallene Sturm, welcher viele Verwüstungen angerichtet hat; an ihm hat man in seinem Fortschreiten deutlich die Drehungen der Windrose beobachten können. Sonst lässt sich im allgemeinen feststellen, dass die näher der asiatischen Küste, besonders in den chinesischen Gewässern, so häufig vorkommenden Typhoons sich im nördlichen Teile des Stillen Oceans nicht über die Länge der Ladronen-Gruppe nach Osten erstrecken.

Was nun die klimatischen Verhältnisse der Insel-Gruppe anbetrifft, so sind dieselben äußerst mannigfaltig. Die Temperatur der Ebenen in gewöhnlichen Jahren variirt zwischen 88° F. = 25° R. und 60° F. = $12^1/_2$° R. Die mittlere Temperatur des Jahres berechnet sich auf 74,5° F. oder etwas unter 19° R. Die heißesten Monate sind August und September, die kältesten Januar und Februar. — Die niedrigste Temperatur, welche je in Honolulu beobachtet wurde, war 58° F. oder 11° R. und die höchste 90° F. oder 26° R. Während der heißesten Jahreszeit, das ist bis Ende September, wehet der Passat mit ununterbrochener Regelmäßigkeit, und der Einfluss der Hitze auf den menschlichen Körper wird dadurch bedeutend gemäßigt. Der weiße Mann kann sich darum ungestraft der Mittagshitze aussetzen und Sonnenstiche sind beinahe unerhört; in einer zwanzigjährigen Erfahrung ist mir kein Fall von Bewusstlosigkeit durch Sonnenhitze vorgekommen.

Die Temperaturverhältnisse auf den Abhängen der Gebirge und auf den Hochebenen sind natürlich bei weitem mehr gemäßigt. Ackerbau, bedingt durch die obere Grenze des Zuckerrohrs, wird getrieben bis auf 2500 Fuß über dem Meere; Viehzüchter wohnen bis 5000 Fuß. Während einer zweiwöchentlichen Campagne auf dem großen Lavaplateau zwischen den drei Bergkolossen Hawaiis im August 1862 beobachtete ich den Thermometerstand jeden Morgen unter 40° F. od. 11,5° R. Die Schönheit des Klimas auf diesen Höhen, besonders den unter dem Winde der hohen Berge gelegenen, wo die Atmosphäre infolge der auf jenen festgehaltenen und niedergeschlagenen Wolken getrocknet und geklärt worden, ist unvergleichlich. Von allen Klimaten, welche ich in verschiedenen Teilen der Welt kennen gelernt habe, ist mir keines bekannt, was sich diesem an die Seite stellen könnte. Die trockene Kühle der Luft, welche sich nicht über 75° im Laufe des Tages erhebt, belebt die durch den langen Einfluss einer hochgradig feuchten und warmen Atmosphäre erschlafften Muskeln mit neuer Sprungkraft.

Die Regenniederschläge variiren außerordentlich je nach der Exposition der Lokalitäten. Die dem herrschenden Winde gegenüberliegenden Küstenstriche haben Regen mehr oder weniger zu allen Jahreszeiten; die

N.-O.-Abhänge der hohen Berge von Hawaii und Maui sind beinahe beständig in Wolken gehüllt, und die Wassermenge, welche an ihren Flanken herniederströmt, ist außerordentlich; der an der Ostküste von Hawaii Reisende hat an einem Tage 40—50 Bergströme oder Bäche zu überschreiten, manche von bedeutender Mächtigkeit. Von der See aus zählt man 30—40 Wasserfälle an einem Morgen. Für Hilo, den reizenden Flecken an der immergrünen halbkreisförmigen Waikea Bay, am O.-Fuße des Mauna Kea, beläuft sich die jährliche Regenmenge zwischen 100—180 Zoll. Im schroffen Gegensatze hiezu bietet die ganze Westflanke desselben Berges Mauna Kea nur einen feinen Faden Wasser, der sich schon nach einem Laufe von ein paar Minuten wieder in dem Boden verliert. Ganz ähnliche Verhältnisse und Kontraste bestehen auf der Insel Maui, welche durch den 10 000 Fuß hohen Haleakala gebildet wird und auf der Insel Kauai. Die Inseln Oahu und Molokai erheben sich ein wenig über 2000 Fuß und sind zudem vielfach eingeschnitten, Umstände, die den höheren Luftströmungen den Übergang auf die Westabhänge gestatten, an welchen sie alsbald eine Richtung einschlagen, die den Ebenen Regen und plötzliche Kühlung zuführt, was für die hygienischen Verhältnisse dieser Ebenen von hoher Bedeutung ist, da katarrhalische und rheumatische Leiden außerordentlich häufig vorkommen.

Man sieht aus dem Gesagten, dass in klimatischer Beziehung außerordentliche Kontraste existiren, von der tropischen Hitze der stillen Süd- und Westküsten bis zum ewigen Schnee des Gipfels des Mauna Lua und von der vertrockneten und verbrannten Erde von Kawaihae und Kailua bis zu den stets wolkenumhüllten Ostflanken des Mauna Kea und dem regenreichen Hilo.

Dass solche Abstufungen des Klimas sich in dem Charakter der Vegetation widerspiegeln, ist bloß das, was man erwarten darf. An den Küsten Cocos-Haine, Bananen, Zuckerrohr, *Cordia*, *Aleurites*, *Paritium*, *Jambosa* und andere Repräsentanten der asiatischen Tropenwelt; an den Bergeshängen erinnern *Metrosideros* und Phyllodien-Akazien, *Myoporum* und *Edwardsia*, *Epacris*, *Exocarpus* und *Santalum* an die gemäßigten Striche Australiens und Neuseelands, während wohlschmeckende Erdbeeren und Himbeeren, verschiedene Sorten *Vaccinium* in den höheren Regionen uns in Gedanken der fernen Heimat zuführen. Natürlich sind die Species dieser letzteren Gattungen eigentümliche, sie tragen aber den Habitus der uns von Jugend her befreundeten Sträucher. Ja wenn man das *Asplenium Trichomanes* oder *Asplenium Adiantum nigrum*, eine *Drosera longifolia* oder die *Luzula campestris* auf diesen einsamen Höhen in Mitten des großen Oceans erkennt, da glaubt man wirklich alte Freunde wieder zu sehen und kann sich beinahe eines Anfalls von Rührung nicht erwehren. Alle die genannten Pflanzen sind wirklich einheimisch, und werden auf den meisten Bergen getroffen, welche sich zur erforderlichen Höhe erheben. Noch mehr

zeigt sich diese Mannigfaltigkeit in den eingeführten Zier- und Kulturpflanzen. Tamarinden und Mangobäume werden überall an den Küsten gepflanzt, neben *Ficus elastica* und *religiosa*, *Terminalia Catappa*, fiederblättrigen Mimosen, riesigen Cassien und Poincianen; daneben prangende Rosen. Zuckerrohr und Wein, Bananen, Dattelpalme, Pfirsich gedeihen in traulicher Nachbarschaft; ja es mag sich fügen, dass man einen Apfelbaum nicht weit davon erblickt, voll Blüten und Früchte zur selben Zeit. Europäische Gemüse sind das ganze Jahr über zu haben, Erdbeeren sechs Monate lang. Von 1500 Fuß aufwärts gedeihen Weizen und Hafer recht gut.

Der Reisende, welcher von anderen tropischen Ländern, besonders kontinentalen, nach den Sandwich-Inseln kommt, wird sich wohl anfangs in seinen Erwartungen getäuscht finden. Hat er vorher andere Inseln der malayischen oder polynesischen Inselwelt gesehen und sollte er, wie das bei der Reise von Kalifornien gewöhnlich geschieht, die Ostspitze der Insel Oahu zuerst in Sicht bekommen, so mag er sich wohl fragen, ob jene dürren verbrannten Hügel, die entblößten steinigen Abhänge der Gebirgsausläufer wirklich für die Mühseligkeiten der langen Reise Ersatz leisten können. Was er sieht, sind die schwarzen Felsen von noch unzersetzten Lavaströmen, der jüngsten Formation der Insel angehörig. An der Südküste hinfahrend, erscheinen ihm die tieferen Abhänge entblößt, die während der Regenzeit frische Grasdecke vielleicht verbrannt durch anhaltende Dürre. Erst die breiten Thaleinschnitte, welche hinter Honolulu aufsteigen, verändern den Eindruck; weite Thalgründe, am Boden und den tieferen Abhängen bekleidet mit einer frisch-grünen Grasdecke: der erste allmählich ansteigend von der Küstenebene bis zu dem großen sattelförmigen Einschnitte in den Gebirgszug der Pali von Nunanu, der andere mit nur mäßiger Erhebung im Hintergrunde, an den Seiten durch hohe steile Abfälle von 2—3000 Fuß Höhe begrenzt. Mächtige Waldströme sammeln sich durch das von allen Seiten herabrieselnde Wasser, ein nie versiegender Zufluss für die Tarofelder, welche in regelmäßigen Rechtecken angelegt zu beiden Seiten der Ströme und selbst den terrassirten Abhängen entlang schachbrettartig ausgebreitet sind. Einzelne dazwischen zerstreute Reisfelder, sowie die auf den Einfassungsdämmen angelegten Pflanzungen von Bananen, Zuckerrohr, Tabak oder Kartoffeln geben Farbenkontraste und Umsäumung. Von allen Kulturpflanzen giebt wohl keine der Landschaft einen so frischen anmutigen und das Auge erquickenden Charakter als die Taropflanze, die *Colocasia Antiquorum*.

Was die Oberfläche der Sandwich-Inseln von den meisten tropischen Ländern unterscheidet, sind die ausgedehnten Grasflächen. Wie schon gesagt, sind die niedrigen Abhänge der Berge, von 1300—800 Fuß abwärts, die zwischen den Gebirgszügen lagernden Ebenen und selbst die Küsten, soweit sie nicht von Flugsand verödet werden, von dichten Matten herdenweis auftretender Gräser bedeckt. Es sind dies hauptsächlich Arten

von *Paspalum* und *Panicum*. Die wichtigste Rolle aber spielt gegenwärtig das *Cynodon Dactylon*, jenes weit über die Tropenwelt verbreitete, aber früher den Sandwich-Inseln fremde Gras, welches vor ungefähr 30 Jahren eingeführt, jetzt auf den meisten Ebenen angetroffen wird und an günstigen Lokalitäten nicht allein alle Rivalen vertreibt, sondern den Boden mit einer so dichten Decke von Halmen und Rhizomen bedeckt, dass man glaubt auf einem Teppich zu wandeln. Es ist ein ausgezeichnetes Futtergras, und es ist gewiss keine zu gewagte Behauptung, dass sich die Kapazität des Landes für Viehzucht dadurch um 50 % gesteigert hat. Auch behält dieses Gras wegen der Tiefe, bis zu welcher seine Wurzeln in die Erde eindringen, gewöhnlich in mit Regen gesegneten Jahren seine Frische selbst während der trockenen Jahreszeit.

Eine andere Graminee von der höchsten Wichtigkeit ist das Zuckerrohr, welches wie auch auf Tahiti und vielen anderen polynesischen Inseln ursprünglich einheimisch war. Die Eingeborenen haben Namen für ein Dutzend Varietäten, von welchen die Hälfte sich durch ziemlich gute Charaktere unterscheiden. Eine Varietät aber ist es vor allen, die von außerordentlicher Bedeutung geworden ist, die sogenannte *Kopuaole* oder nichtblühende, so genannt weil sie nur selten und dann sehr spät blüht. Die Ertragfähigkeit dieser Varietät übertrifft bei weitem alles, was in der Geschichte der Zuckerkultur bekannt ist. Das gewöhnliche Rohr erreicht einen Durchmesser von 2—3 Zoll und eine Höhe von 10—14 Fuß. Von einem Pflänzling ist es nichts Seltenes, zur Zeit der Ernte, d. h. nach 14 bis 18 Monaten, 20—30 Halme zu erhalten. Plantagen, welche diese Art kultiviren, rühmen sich eines Durchschnittsertrages von 3 Tons oder 6000 Pfund per englischen Acker. Mir sind Beispiele bekannt, wo zusammenhängende Areale von 30—40 Acker einen Ertrag von 6 Tons per Acker lieferten, natürlich Rohzucker.

Das Bambusrohr ist auch einheimisch, aber merkwürdigerweise hat dieses in den Haushalt der ostasiatischen Nationen so wichtige Gewächs nie eine ausgedehnte Verwendung bei den Insulanern gefunden. Da es nie von Botanikern in Blüte gefunden worden ist, so ist es ungewiss, ob es zu einer der bekannten asiatischen Arten gehört oder nicht.

Den Botaniker von Fach wird es interessiren, dass in den Wäldern die eigentümliche Flagellariacee *Joinvillea adscendens* Gaudich. den Bambusen an Höhe und Umfang gleichkommt.

Wenden wir uns jetzt zu den Wäldern. An der Wind- oder Regenseite der Inseln beginnen sie, wo sie nicht durch die Kultur zurückgedrängt worden sind, gleich am Rande des Meeres, unter dem Winde aber erst in einer Höhe von 1000—2000 Fuß, weil sie erst dort die zu ihrem Gedeihen erforderliche Wärme vorfinden. Zwar erstrecken sich hier und da eine Art offener Vorgehölze, bestehend aus niedrigen Bäumen und Strauchwerk, außer steifen *Dodonaea* und *Pittosporum*, *Cyathodes*, *Osteomeles*, dornstrau-

chigen und baumartigen Euphorbien, hauptsächlich krüppeligen Akazien, *Caesalpinia*, *Mezoneuron*, *Cassia* und anderen Leguminosen, unter welchen besonders die im Winter entblätterte, aber zur Blütezeit wie Flammen strahlende *Erythrina monosperma* sich hervorthut und eine ihr im Habitus gleichende, aber unscheinbar blühende Araliacee, die *Trevesia sandvicensis*. Es macht dieses Vorgehölze mehr den Eindruck des australischen Scrub oder kalifornischen Chapparal, als den eines tropischen Waldes. Trotzdem bieten gerade diese verzweigten Holzarten dem Botaniker die reichste Ausbeute, da sie wegen der geringeren Entwickelung von Lianen, Farnen und dergleichen Untergewächs leichter zugänglich sind und zur richtigen Jahreszeit fast alle Individuen Blüten oder Früchte tragen, was keineswegs in den von Wolkendunst durchtränkten dichten höher gelegenen Wäldern der Fall ist.

Beim Eintritte in die Wälder der Wolkenzone ändert sich die Scene. Hier waltet die schaffende Natur in üppiger Fülle. An freie Bewegung in denselben ist nicht zu denken, so sehr ist jeder Fleck mit Sträuchern, Farnen oder Lianen gefüllt. Wer mit dem Lande vertraut ist, hütet sich wohl hineinzudringen, ehe er die ganze Formation des Terrains genau studirt hat. Auf den älteren in tiefe Schluchten und Thalschnitte gefurchten Inseln folgt man am besten dem Rücken der Höhenzüge, von welchen man an zugänglichen Stellen seitwärts abschweift. Im südlichen Teile Hawaiis ist es am geratensten, entweder sich an die Flussbetten zu halten oder dem Rande alter Lavaströme zu folgen. Zwei Eigentümlichkeiten drängen sich bald dem Beobachter auf, die mäßige Höhe des Baumschlages und die lederartige Dicke der Blätter, meist gepaart mit einem dunkeln Grün. Von letzterem jedoch macht eine auffallende Ausnahme der Kukui, *Aleurites triloba*, dessen merkwürdig helle, beinahe silberartige Farbe, seine Gegenwart schon aus der Ferne erkennen lässt.

Hohe Bäume, d. i. von 60—100 Fuß, finden sich nur unter der Spitze der höchsten Berge in Hawaii und Maui oder in den tiefen Gebirgsschluchten der westlichen Kaalu-Kette auf Oahu, und in ähnlichen Verhältnissen auf Kauai. Überall anderswo zeigt Baumwuchs einen verknorrten, krüppelhaften Charakter. Betritt man zum ersten Male z. B. den Südabhang des Berges Haleakali, so ist man erstaunt, die meisten der früher nur als Busch- und Krüppelholz getroffenen Species als hohe stattliche Bäume mit geradem mächtigen Stamme und breiter Laubkrone anzutreffen. Man glaubt neue Species vor sich zu haben, doch eine genauere Betrachtung zeigt keine spezifische Verschiedenheit von den bekannten Arten.

Die Waldzone reicht nicht höher als bis ungefähr 7—8000 Fuß; am Mauna Lua, dem noch thätigen Feuerberge, welcher alle 5—9 Jahre einen breiten, alles zerstörenden Lavastrom durch die Wälder entsendet und in seiner ganzen oberen Hälfte von einer pechschwarzen Kappe basaltischer Lava bedeckt ist, hört sie natürlich schon weit früher auf. Es lässt sich füglich

der Wald in drei Zonen einteilen: 1) die des *Aleurites*, 2) des *Metrosideros* und 3) der *Edwardsia*.

Die erste Zone ist die eigentlich tropische, wo der *Aleurites* gesellschaftlich vorherrscht, neben *Elaeocarpus*, *Sapindus*, *Sapotaceen*, *Pisonia*, *Straussia* und anderen *Rubiaceen*, *Apocynaceen*, mehreren *Hibiscus*, mannigfaltigen *Urticaceen*, den Inseln eigentümlich und von den Eingebornen hochgeschätzt wegen des Materials zu ihrer Kleidung — Kapa — und Tauwerk. In dieser Region kommt gesellschaftlich vor die wegen ihrer saftigen Apfelfrucht hochgeschätzte *Jambosa malaccensis* und der Brotfruchtbaum, doch der letzte kaum jemals eigentlich wild.

Ganze Thalschluchten sind angefüllt mit verschiedenen Varietäten der *Musa sapientium*, neben wenigstens einer, den Inseln eigentümlichen Art und der großblätterigen *Alocasia macrorrhiza*. Hier und da trifft man dichte Bestände von Bambus oder der bambusartigen *Joinvillea*. Hier kommen auch die einzigen zwei einheimischen Palmenarten, *Pritchardia Gaudichaudii* und *Pr. Martii* vor. Vor allen anderen aber muss genannt werden die höchst charakteristische Gruppe der baumartigen, beerenfrüchtigen *Lobeliaceae*, deren manche durch ihren schlanken palmenartigen Stamm mit regelmäßiger Krone und herrlichen Blüten den Blick fesseln. Von allen Pflanzengruppen ist es diese, welche durch die Seltsamkeit und Schönheit ihrer Erscheinung die Flora der Inselgruppe auszeichnet. Einige von ihnen erheben sich mit schlankem und ungeteiltem Stamme bis zur Höhe von 30 Fuß. Auch Unterwuchs von *Zingiber Zerumbet* und *Curcuma* drückt dieser Zone einen eigentümlichen Stempel auf, sowie sehr mannigfache Arten von Farnen, von denen jedoch keine hier baumartig wird.

Die zweite Zone, welche ich als die des *Metrosideros* bezeichnet habe, liegt ungefähr zwischen 2000 und 4000 Fuß. *Metrosideros polymorpha*, vielleicht der am weitesten verbreitete Baum der Inselgruppe, manifestirt so recht die außerordentliche Neigung zu Variirung, welche allen dortigen Pflanzen eigen ist. Es existiren sieben Varietäten, deren extreme Formen sich nicht leicht jemand entschließen würde zusammenzuwerfen, wenn sie nicht durch verschiedengradige Zwischenstufen verbunden würden. Mit ihm, aber schon in die erste Zone hinabgreifend und nahezu eben so zahlreich, zeigt sich ein anderer Repräsentant der australischen Flora, die *Acacia Koa*, der letzte Ausläufer der neuholländischen Akaziengruppe mit Phyllodien gegen Norden und Osten. Aus den Stämmen dieses Baumes pflegten die Insulaner ihre bekannten Kanoes zu meißeln, oft von 35—70 Fuß Länge.

Diese Region ist die für den Charakter der Flora bezeichnendste und zugleich die reichste. In ihr finden sich, meist als hohe Bäume, die eigentümlichen und schönen *Araliaceae*, aus den Gattungen *Panax*, ferner eine große Anzahl *Rutaceae*, aus den Gattungen *Pelea*, *Melicope*, *Zanthoxylon*, *Platydesma*, die *Olea sandvicensis* und viele *Pittosporaceae*. In ihr findet

sich die merkwürdige, durch die enormen schüsselförmigen Blätter ausgezeichnete *Gunnera*. Aber die interessantesten Formen sind unzweifelhaft die Baumfarne. Es giebt deren 5 Arten, 3 *Dicksonia* (*Cibotium*) und 2 *Sadleria*. Ihre höchste Entwickelung erhalten sie erst von 3500 Fuß aufwärts; ich habe Stämme von 24 Fuß Höhe und 3 Fuß im Durchmesser gemessen; der Wedel misst gewöhnlich noch 12 Fuß. Diese Baumfarne kommen in den Wäldern der großen Insel Hawaii massenhaft vor und sind die größte Zierde derselben. Leider liefern die 3 ersten Arten ein Produkt, welches der Mensch sich nutzbar zu machen gelernt hat; ich meine das Pulu, eine Art goldgelbe glänzende und sammetweiche Behaarung, welche hauptsächlich die jungen unentwickelten Wedel einhüllt und schon seit vielen Jahren ein gewinnreicher Handelsartikel geworden ist. In Kalifornien und Britisch Kolumbien ist dieses Haar zum Ausfüllen von Matratzen und Kissen sehr gesucht, und diesem Bedürfnisse zu genügen, fallen jährlich viele Tausende dieser schönen Gewächse, denn der gleichgültige Eingeborne findet es leichtere Arbeit, den weichen Stamm zu fällen, als hinaufzuklimmen. Glücklicherweise treiben von dem Stumpfe sogleich vielfache Sprösslinge, so dass eine Ausrottung nicht zu befürchten ist.

An der oberen Grenze dieser Zone, wo der eigentliche Wald aufhört und zum Teil schon in die letzte hineinreichend, beginnt die eigentümliche Buschvegetation, gewissermaßen den Typus der der unteren Waldregion vorgeschobenen Niederholzform reproduzirend, aber aus ganz verschiedenen Gattungen zusammengesetzt. Hervortretend ist das Sandelholz, *Santalum Freycinetianum, S. pyrularium* und *ellipticum*, welches, obschon in einzelnen Individuen tiefer unten erscheinend, hier massenhaft auftritt. Welche Rolle dieses Holz in der Geschichte der Sandwich-Inseln gespielt hat, ist vielleicht manchem Leser bekannt. Als ein durch ganz China wegen des Verbrauches in budhistischen Tempeln hochgeschätzter und teuer bezahlter Handelsartikel, hatte dieses wohlriechende Holz schon bald nach der Entdeckung der Inseln die Aufmerksamkeit der Pelzhändler an der Nordwestküste Nordamerikas auf sich gezogen, und der klare Blick des Gründers der jetzt ausgestorbenen Dynastie, Kamehameha I., damals erst im Besitze eines Teiles der östlichen Inseln, erkannte bald darin ein Mittel, seine ehrgeizigen Pläne durchzuführen. Er belegte das Sandelholz mit dem tapu und machte den Handel damit zu einem königlichen Monopol, das er zur Füllung seiner Schatzkammer und Arsenale, besonders der letzteren auszubeuten verstand. Die so erlangten Kriegsmittel verhalfen ihm zum schnellen Siege über alle die Häuptlinge, welche sich weigerten, seine Oberhoheit anzuerkennen. Auf der andern Seite führten die schweren Frohndienste, die dem gemeinen Volke zur Herbeischaffung des Holzes auferlegt wurden, mehr als einmal zu bedenklichen Aufständen. Das Sandelholz der Sandwich-Inseln war lange Zeit das einzig Bekannte. Später wurde eine andere wertvolle Species auf den Fidji-Inseln und Neu-He-

briden entdeckt und ausgebeutet, nachdem mittlerweile der Vorrat der Sandwich-Inseln durch wüstes Abschlagen der alten Bäume erschöpft war. — Neben dem *Santalum* finden sich der blattlose *Exocarpus*, zur selben Familie gehörig, verschiedene Species von *Wickstroemia*, dann das gesellig auftretende *Vaccinium reticulatum*, bedeckt mit wachsartig glänzenden oder hellroten, nicht unschmackhaften Beeren von der Größe einer Vogelkirsche, während unter ihm am Boden *Fragaria chilensis* in weiter flächenartiger Ausbreitung vorkommt. Am Berge Haleakala nimmt diese Erdbeere eine scharf begrenzte Zone ein, welche sich zwischen 4000—5500 Fuß Höhe rings um den Berg zieht. Eine Menge gelb und weißblühender Compositen der Gattungen *Coreopsis*, *Lipochaeta* und *Vittadinia* fallen gruppenweise in die Augen durch den Farbenkontrast mit dem lichten Grün der Blätter und repräsentiren die niedrige Flora, fast hätte ich gesagt, die krautartigen Pflanzen, wenn es überhaupt solche gäbe dort, wo alle Stengel holzig werden, selbst die der kleinen fleischigen *Portulaca sclerocarpa*.

Was aber dieser oberen Region ihren eigensten Charakter verleiht, sind die strauch- und baumartigen Compositen aus der Gattung *Raillardia*. Die ihr nahe verwandten *Dubautia* sind schon etwas tiefer anzutreffen; hier aber prägen diese interessanten Gewächse durch ihre lederartigen schmalen, oft nadelartigen Blätter, ihren starren Habitus, die pomeranzenfarbenen kleinen Blüten und harzigen Überzüge der Vegetation einen ganz bestimmten Charakter auf. Je höher sie am Berge hinaufsteigen, desto höher ihr Wachstum. Mit der *Edwardsia chrysophylla* und *Myoporum sandwicense* gehen sie bis zur obersten Baumgrenze, wo sie eine Höhe von 25—30 Fuß erreichen mit einem Stamm von 6—8 Zoll Durchmesser. Es giebt drei Species von *Raillardia*, welche gelegentlich über 20 Fuß hinausgehen; die meisten sind strauchartig.

Wir sind jetzt nahe der obersten Vegetationsgrenze, und merkwürdigerweise wird dieselbe abgeschlossen durch eine mächtige Composite, vielleicht die interessanteste Pflanze der ganzen Flora, das Ahinahina oder Silberschwerdt, *Arygroxiphion sandwicense*. Auf dem Mauna Kea, an der Schneegrenze, bildet sie unter dem Schutze massiger Felsblöcke gruppenweise auf kurzem Stengel dichte Rosetten von lineal-lanzettlichen weißbehaarten silberglänzenden, 1—2 Fuß langen Blättern, aus deren Mitte sich ein bis 4—5 Fuß hoher pyramidenförmig verzweigter Blütenstengel mit gelben Blüten erhebt. Es macht einen eigentümlichen Eindruck, dort oben über den Wolken, an dem Rande des riesigen Kraters Haleakala, oder zwischen den vielen Feuerschlünden des Hualalai diese wundervolle Pflanze zu treffen. Obschon einzig an Schönheit, so steht sie doch nicht einzig als Art da, denn auf dem höchsten Berge von Kauai giebt es zwei Species von *Wilkesia*, welche als ein *Argyroxiphion* auf einem Stamme von 6—8 Fuß betrachtet werden darf. Dieses Gewächs enthält dadurch gewissermaßen das Aussehen einer *Yucca*. Systematisch gehören beide Genera zu der

Gruppe der *Madieae,* welche hauptsächlich auf der Westküste des amerikanischen Kontinentes vertreten ist; es ist auffallend, dass, während die Verwandtschaft der meisten Hawaiischen Pflanzen nach Australasien hinweiset, die meisten Compositen ihre nächsten Angehörigen auf dem amerikanischen Kontinente haben. So kann von *Raillardia* und *Dubautia* systematisch kaum getrennt werden die kürzlich von Asa Gray beschriebene Species der neuen Gattung *Raillardella* von der Sierra Nevada Kaliforniens. Die 1865 von Hor. Mann entdeckte baumartige *Hesperomannia* gehört zu den *Mutisioideae,* welche den hohen Anden von Süd-Amerika angehören, und im Jahre 1870 habe ich selbst eine zweite Gattung aus der Unterfamilie der *Mutisioideae* gefunden. Die stark vertretene Gattung *Lipochaeta* hat ihre Artverwandten in Mexiko und auf den Galapagos-Inseln. An Übertragung der Samen kann nicht gedacht werden, weil die Achänen der betreffenden Hawaiischen Compositen geradezu der Hülfsmittel durch Fallschirme in Gestalt eines entwickelten Pappus entbehren und außerdem diese Verwandtschaft als eine entfernte betrachtet werden muss.

Ich hatte schon oben bei Gelegenheit des *Metrosideros polymorpha* Anlass genommen, der außerordentlichen Tendenz zur Variirung zu erwähnen, welche die Hawaiische Flora charakterisirt. Es ist dies zum Teil erklärlich aus der Mannigfaltigkeit des Klimas, den Kontrasten in der Temperatur und Feuchtigkeit, aber auch unabhängig von diesen Einflüssen besteht sie. So ist es selten, dass dieselbe Species, auf verschiedenen Inseln angetroffen, nicht in dem einen oder anderen Teile Abweichungen darböte, vorzugsweise in Form, Konsistenz und Behaarung der Blätter und Kelche, in Inflorescenz und Habitus. Anstatt des mächtigen baumartigen *Metrosideros* in den mittleren Wäldern findet man eine niedrige kriechende Abart auf den Torfsümpfen des Plateaus von Maui. Die mannigfaltigen Species (20—30) von *Cyrtandra* sind kaum durch beständige Charaktere zu trennen; dasselbe gilt zum großen Teile von den meisten *Lobeliaceae* und *Scaevola,* manchen *Rubiaceae,* wie *Gouldia, Kadua, Coprosma,* nirgends aber in solchem Grade als von der großen Farngattung *Asplenium.* Diese Gattung, von der 39 Arten beschrieben worden sind, habe ich kürzlich genauer studirt und dabei gefunden, dass sich dieselben auf 3 oder 6 Grundformen zurückführen lassen, deren jede sich von einem einfachen ganzrandigen Wedel zu einem 2—3fach gefiederten verteilt oder entwickelt.

Orchidaceae herbarii Dom. J. Arechavaletae det. et descr.

Von

F. Kränzlin.

Oncidium bifolium Sims. Lindl. Orch. p. 197. Determin. E. Ortgies. Herb. Archavaleta No. 2616. 2 Ex. — Das eine mit der Angabe »Sobre los arboles cultivada« Noviembre 1876, das andere mit dem Standort. S. José, monte de Aragati, sobre los Ceibos.« Nom. vern. »Flor de pasito.« Enero 1876. Das im Januar gesammelte Exemplar trägt nur Früchte.

Habenaria aranifera Lindl. Orch. p. 313. Herb. Arachavaleta No. 2622. — Montevideo, eu terrenos humidos.

H. montevidensis Lindl. .Orch. 314. Herb. Arechavaleta. No. 2620. Montevideo, rincon del Cerro, torreno arenoso humido. — Enero 1877. — No. 2627. Montevid. Punta boava, Dec. 1870. — No. 2621. Montevid. Carasco, Deciembre 1874. — No. 2624. Montevid., arenales humidos de Carasco. Febrero 1875. Letztere Exemplare fruct.

Diese Pflanze bot in dem reichlich vorliegenden Material einen ganz eclatanten Beweis, wie groß der Betrag an individuellen Unterschieden sein kann, den wir bei unsren europäischen Orchideen als selbstverständlich hinnehmen, den richtig zu taxiren bei dem meist spärlich vorliegenden Material exotischer Sammlungen leider meist nicht möglich ist.

H. Gourlieana Lindl. Orch. p. 309. Herb. Arechavaleta. No. 2625. Montevideo, terrenos anejados de Carasco. Febrero 1875.

H. pentadactyla Lindl. Orch. p. 307. Herb. Arechavaleta. No. 2623. Montevideo, arenales humidos de Carasco. Febrero 1875.

Chloraea membranacea Lindl. Orch. p. 401. No. 2617. — Montevideo, al borde de los caminos. Noviembre 1875.

Huc referendum: Chl. densa Ach. Rich. in Claudio Gay, Histor. fisica etc. del Chile Tom. V, p. 454. Atl. Fanerogamia, tab. 64.

Das vorliegende Exemplar gleicht der Abbildung der Chl. densa A. Rich. l. c. so sehr, dass man es für das Originalexemplar zu dieser Tafel halten könnte. Die einzige Abweichung zeigt der mittlere Zipfel des Labellums, der bei dem untersuchten Exemplar rund ist und auf der Tafel — der Diagnose entsprechend — spitz angegeben ist. Nun machen es aber die Diagnose zu Chl. densa A. Rich. und ganz besonders die Schlussbemerkungen zur Gewissheit, dass diese Pflanze nichts anderes sein kann, als Lindley's Chl. membranacea, welche bedeutend früher publicirt ist. (Ldl. 1840. Ach. Rich.

1846—53). Wenn LINDLEY das Lebellum als »obsolete trilobum« bezeichnet, so ist dies allerdings nicht identisch mit A. RICHARD's stellenweis etwas farbloser Diagnose, jeder Zweifel wird aber durch folgende Zusätze zur Diagn. gehoben. RICHARD nennt das Labellum »lijeramente trilobado con los lobulos poco señalados«. Während LINDLEY sagt: »intermedio (sc. lobo) obtuso lateralibus productiore et angustiore (stimmt beides bei unsrem Exemplar von Arechavaleta) axi glandulis clavatis atris cristato.« ACH. RICHARD fährt fort: »intermedio ovali acuto (!) nervosis, nervis omnibus tam longitudinalibus quam lateralibus appendicibus carnosis oblongis obtusis dentiformibus ornatis«. Dies trifft in allen Einzelnheiten zu. Wir möchten hinzufügen, dass die »glandulae atrae« auf der Mittelpartie (also »axi«) des Labellum häufiger sind als auf den Seitenpartien, ohne auf diesen gänzlich zu fehlen. Der Unterschied beschränkt sich schließlich auf die Umrissverhältnisse und die Spitze des lobus intermedius. LINDLEY sagt: labellum oblongum, wir würden lieber sagen: »ovatum, basi dilatatum«. ACH. RICHARD sagt: »el labelo es enlargado«. Während nun der Basalteil bei ACH. RICHARD mehr Übereinstimmung mit Arechavaleta's Exemplar zeigt, stimmt LINDLEY's Diagnose besser für den vorderen Teil desselben. Angesichts dieser Befunde ist es geboten, die jüngere Species zu kassiren und Chl. densa Ach. Rich. zu Chl. membranacea Lindley zu ziehen. Hinzuzufügen wäre zweierlei: Zunächst, dass der von ACH. RICHARD angestellte Vergleich zwischen seiner Chl. densa und Chl. campestris Poeppig (Poepp. und Endl. Nov. Gen. I. tab. 49) angesichts der beiden Tafeln sowohl wie der Analysen, absolut unverständlich ist; sodann, dass der Name »membranacea« sehr gut zu verstehen ist, der Name »densa« dagegen bei einer schlaffblättrigen und wenig blütigen Pflanze befremden muss. Die geographische Verbreitung kann den Befunden der Untersuchung gegenüber kein Hindernis abgeben. Unser Exemplar stammt von Montevideo, LINDLEY's Originalex. des Herb. HOOKER waren von TWEEDIE bei Buenos Ayres gesammelt. CLAUDIO GAY sagt von seinen Exemplaren: »Se cria en las provincias centrales.« — Valparaiso etc.« Dies Etcetera kann doch nur auf eine in Chile weitverbreitete Species deuten, da sonst wohl genauere Standortsangaben hinzugefügt wären. Hieraus wäre zu folgern, dass Chl. membranacea Lindley eine weite Verbreitung über das südliche Süd-Amerika hat und beiden Seiten der Cordillere gemeinsam ist.

Chloraea Arechavaletae n. sp. Labello rhombeo, lateribus 2 anterioribus densissime barbato, disco basi callo piloso oblongo et apice callo rotundato barbato instructo, sepalis ovali-lanceis acuminatis, tepalis lanceolatis latioribus acutis; gynostemio dimidium labelli aequante v. vix superante.

Herb. Arechavaleta (Pl. d. l. Rep. del Uruguay) No. 2615. — Montevideo, entre las piedras de Independencia. Nov. 1874.

Descriptio: Folia radicalia 4—5, ovalia vel oblonga, obtusa, tenera, sub anthesi partim jam marcescentia, 5—6 cm longa, 1,5—2,2 cm lata. Caulis 20 cm altus, vaginis 3—4, internodiis longioribus, acuminatis dense vestitus. Bractea floris unici longe lanceolata, acuminata, ovarium longe pedicellatum crassiusculum bene superans. Sepala ovali-lancea acuminatissima 3,3 cm longa, 7 mm lata, 5—7-nervia. Tepala lanceolata sepalis aequilonga, 1,0—1,1 cm lata, 7—9-nervia. Labellum ascendens basi cuneatum, rhombeum, 2 cm longum, 1 cm latum, integrum margine papillis numerosissimis brevibus clavatis, interpositis paucis multo longioribus, omnibus basin (labelli) versus refractis instructum. Lamina labelli basi callo oblongo pilosissimo (pilis flavis) apice autem rotundato instructa. Lineae 3 in disco elevatulae apicem usque decurrentes. Gynostemium

apice incrassatum. Pollinia magna. Ovarium jam sub anthesi satis crassum, costis bene elevatis. Flores inter majores 6,5 cm diametro.

Observ.: Eine sehr schöne Pflanze, selbst unter den Chloraeaceen durch die Größe ihrer Blüten auffallend. Das ziemlich reichlich vorliegende Material (7 Exemplare teils in Blüte, teils in Knospe) gestattet den Schluss, dass eine Blüte die Regel und nicht die Ausnahme ist. Als nächst verwandte Art dürfte Chl. penicillata Rchb. f. Xen. Orch. III, p. 61 tab. 229 zu nennen sein, welche in Orange Harbour, Terra del Fuego gesammelt wurde. Die Unterschiede sind so erheblich, dass es müssig wäre, sie hier zu rekapituliren, doch sei es gestattet die Ähnlichkeitspunkte hervorzuheben: 1. Beide Pflanzen sind einblütig. 2. Bei beiden Arten findet sich am Grunde des Labellum ein behaarter Callus, bei Chl. penicillata Rf. schwach, bei Chl. Arechavaletae stark entwickelt, (soweit die Abbildung einen Schluss gestattet). 3. Bei beiden findet sich ein ähnlicher Callus an der Spitze des Labellum. 4. Beide Species haben einen schon zur Blütezeit starken Fruchtknoten mit sehr hervorspringenden Rippen. — Die Zeichnung in Xenia l. c. ist augenscheinlich nach einem Exemplar gemacht, welches über die Höhe der Entwicklung bereits hinaus war.

Bipinnula Giberti Rchb. f. Xen. Orch. III, p. 62, tab. 229. Herb. Arechavaletae. No. 2629. — Montevideo, en el campo. Octobre 1876.

B. biplumata Rchb. f. = Arethusa biplumata L. Herb. Arechavaletae. No. 2628. — Montevideo, en el campo. Novembre 1877.

B. polysyka n. sp. Sepalo dorsali apice multidentato, concavo, tepalis apice multidentatis margine anteriore condylomatibus instructis, labello unguiculato replicato, integro, disco callo latissimo labellum aemulante instructo marginibus utriusque i. e. labelli et calli condylomatibus instructo.

Herbario de J. Arechavaleta, pl. dela republica del Uruguay No. 2627. — Cerro de Montevideo. Ladera oeste. Novembre 1875.

Descriptio: Caulis uniflorus 15—17 cm altus basi 3—4-foliatus. Folia sub anthesi jam marcescentia ovato-lanceolata, acuta subito desinentia. Scapus vaginis 4—5 vestitus, vaginae internodiis semper longiores, supra ringentes, acutae. Bractea ovarium subaequans vel paullo longius. Ovarium longe pedicellatum. Pediculus 2 cm longus tenuis in bractea absconditus. Sepala lateralia deflexa a basi ovali angustata tertia parte anteriore fimbriata, fimbriis plerumque simplicibus interdum plus minusve partitis. Sepalum dorsale circuitu ovale, concavum apice retusum et in dentes 7—9 desinens, dorso bene carinatum. Tepala sepalo dorsali subconformia, ovata retusa 7—9 dentata, margine auteriore verrucis carnosis (condylomatibus) crenulata. Labellum unguiculatum, circuitu fere obovatum; margine replicatum, basi integrum a $^1/_3$ totius labelli apicem usque condylomatibus increscentibus (apice maximis) glabris nitidis instructum, apice ipso recurvo. Discus labelli duplicatura quadam labelli margine aequaliter verrucosa auctus. Gynostemium gracile, sepali dorsalis dimidium aequans in eoque absconditum, dorso leviter carinatum, Androclinium 2-loculare. Pollinis massae satis conspicuae aurantiaco apici rostelli affixae.

Observ.: Diese Species steht der Bip. Giberti Rchb. f. Xenia, Orch. III, p. 62, tab. 229 unzweifelhaft sehr nahe, ist aber, wie aus der Diagnose hervorgeht, eine

species distinctissima. Das zunächst in die Augen fallende Merkmal ist die in mehrere Zähne ausgehende Spitze des dorsalen Sepalum. Die Tepalen am oberen Rande dem sep. dorsale durchaus ähnlich, von der Mitte nach unten hin beginnen die eigentümliehen von Reichenbach l. c. mit Condylomen verglichenen Excrescenzen. Es sind keulenförmige oder zapfenförmige dicke, glänzende glatte Gebilde von weichknorpeliger Textur. Das Labellum ist so scharf zusammengekniffen, dass es nicht in eine Ebene ausgebreitet werden kann. Hinter dem Rande erhebt sich etwas wie eine Wiederholung des Labellums, ein sehr großer Callus, der am Rande ebenso mit Condylomen besetzt ist wie das Labellum selbst. An der etwas zurückgebogenen Spitze verschmelzen diese Randanhänge zu einer wulstig aufgetriebenen Masse. Die Säule ist auf dem Rücken leicht gekielt. Die seitlichen Sepalen haben die bekannte charakteristische Form. Die Cilien sind meist einfach, gelegentlich mit Andeutung einer weiteren Fiederteilung, was auch bei andern Arten vorkommen mag. Die ganze Blüte hat einen Durchmesser von ungefähr 3,5 cm, die seitlichen Sep. 2 cm lang, 3—4 mm breit; das dorsale Sep. 1,5 bis 1,8 cm lang und ca. 8 mm breit (an der Basis); die Tepalen 1,5 cm lang und unten 6 mm breit. Die Farbe scheint irgend eine Nüance von Gelb gewesen zu sein, mit dunkeleren Adern.

Spiranthes aprica Lindl. Orch. 469. Herb. Arechavaleta No. 2619. — Montevideo en el campo. Noviembre 1876.

Sp. dilatata Lindl. Orch. 474. Herb. Arechavaleta No. 2618. Montevideo en el campo. Noviembre 1876.

Sp. bonariensis Lindl. Orch. 475.

Der Diagnose in Lindl. l. c. wäre hinzuzufügen: Foliis lanceolatis acutis apiculatis in petiolum latum dimidium totius folii aequantem angustatis, caulinis basi plus minusve vaginantibus.

Herb. Arechavaleta No. 2626. Montevideo, Barra de Sa Lucia, bañados. — Marzo 1875.

Eine sehr stattliche Pflanze. Das einzige uns vorliegende Exemplar ist nicht ganz vollständig, da die Wurzel und der unterste Teil des Stengels fehlen, es hat, so wie es ist, eine Höhe von 70 cm, die Ähre allein hat eine Länge von 14 cm, das größte Blatt ist incl. Blattstiel) 35 cm lang und 5 cm breit. Lindley hat augenscheinlich nur den obersten Teil der großen Pflanze in den Händen gehabt.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 21.

Band IX. Ausgegeben am 30. December 1887. **Heft 3.**

Personalnachrichten.

Henry William Ravenel, ein vortrefflicher Kenner der nordamerikanischen Phanerogamen- und Kryptogamenflora, nach welchem eine Uredinaceen-Gattung *Ravenelia* benannt wurde, starb am 17. Juli im Alter von 73 Jahren zu Aiken in Südcarolina.

Dr. **Georg Winter**, der bekannte Mykologe, ist am 16. August in Connewitz bei Leipzig gestorben.

Dr. **V. Franz Kosteletzky**, emeritirter Professor an der Universität Prag ist am 18. August zu Dywitz bei Prag im Alter von 87 Jahren gestorben.

Dr. **J. H. Schultes**, Assistent am K. Staatsherbar in München, welcher sich um die Ordnung dieses wertvollen Herbariums große Verdienste erworben hat, ist am 7. September gestorben.

Prof. **Hugo Lojka** in Budapest, eifriger Lichenolog, ist am 7. September gestorben.

Prof. Dr. **Robert Caspary**, Direktor des botan. Gartens in Königsberg, ist am 18. September infolge eines Sturzes von einer Treppe in Illowo, Provinz Ostpreußen, gestorben.

Dr. **Carl Wilhelm Hjalmar Mosén**, welcher im Auftrage Dr. Regnells in Brasilien in der Provinz Minas Geraes botanische Sammlungen anlegte, ist am 27. September in Stockholm gestorben.

Dr. **G. Volkens** hat sich an der Universität Berlin für Botanik habilitirt.

Dr. **Franz Schütt** hat sich an der Universität Kiel habilitirt.

Dr. **Fritz Noll** hat sich an der Universität Würzburg für Botanik habilitirt.

Prof. Dr. **H. Graf zu Solms-Laubach** in Göttingen ist zum Direktor des botan. Gartens in Berlin ernannt worden.

Dr. **Georg Klebs**, bisher Privatdocent in Tübingen, ist zum ordentlichen Professor in Basel ernannt worden.

Dr. **H. F. G. Graf von Strömfelt**, Docent der Botanik an der Universität Upsala, hat an der botanischen Abteilung des Reichsmuseums zu Stockholm die von Dr. Regnell gestiftete Amanuensis-Stelle erhalten.

Dr. **H. Mayr**, Privatdocent und Assistent am forstbotanischen Institut der Universität München, hat einen Ruf als Professor an die Universität Tokio erhalten.

Verbleib von Herbarien.

Das von Dr. **A. Pokorny**, Direktor des Leopoldstädtischen Communal-Gymnasiums in Wien, hinterlassene reichhaltige Herbarium wurde von der Wittwe des Verstorbenen dem pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien zum Geschenk gemacht.

Botanische Reisen und Sammlungen.

Herr **P. Sintenis**, Apotheker in Kupferberg i. Schles., bekannt durch die botanischen Sammlungen, welche er in der Dobrudscha, Cypern, der Troas und Portorico machte, wird im Frühjahr und Sommer 1888 im westlichen Armenien sammeln. Herr Dr. **Keck** in Aistersheim, Nieder-Österreich, nimmt Subscriptionen für die zu sammelnden Pflanzen an.

Herr **Th. v. Heldreich**, Director des botanischen Gartens in Athen, dessen Herbarium graecum normale einen wertvollen Bestandteil der angesehensten Herbarien bildet, hat sich entschlossen, eine neue Serie dieser Sammlung herauszugeben, bei der es sich vorzugsweise um sogenannte kritische und neue Arten Griechenlands handelt. Die neue Serie beginnt mit No. 813. Diese Sammlung können wir nur angelegentlichst empfehlen; denn die Exemplare sind ausgezeichnet präparirt und sehr reichlich; zudem ist die Etiquettirung sehr ausführlich. Jeder Centurie soll ferner ein Bulletin beigegeben werden, welches kritische Bemerkungen über die ausgegebenen Pflanzen enthält. Subcriptionen nimmt Herr Dr. **E. v. Halácsy** in Wien VII, Schrankgasse No. 1 entgegen. Der Preis einer Centurie beträgt 30 Francs oder 24 Mark.

Verschiedenes.

Am 22. Oktober 1887 wurde im botanischen Garten zu Zürich das von Schülern und Verehrern **Oswald Heer's** seinem Andenken gewidmete Denkmal feierlich enthüllt.

Prof. Dr. **Prantl** in Aschaffenburg hat an Stelle des verstorbenen Dr. **Georg Winter** die Redaction der den Kryptogamen gewidmeten Zeitschrift »Hedwigia« übernommen.

Der anatomische Bau der Blätter der Rhododendroideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppirung und zur geographischen Verbreitung.

Von

Dr. A. Breitfeld.

Mit Tafel V und VI.

Arbeit aus dem botanischen Garten der Universität Breslau.

Einleitung.

Die *Rhododendroideae* haben schon seit langer Zeit durch ihren Formenreichtum die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich gezogen. Von der prächtigen blendenden Blüte des *Rh. arboreum* Sm. bis zu der vergleichsweise bescheidenen, aber immer noch schönen Blüte unseres *Ledum palustre* L., von dem hoch aufstrebenden Stamme des *Rh. Falconeri* Hook. bis zu dem niedrigen zur Erde gebogenen Stengel der *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., von dem kräftigen großen Blatte des *Rh. grande* Wight bis zu dem kleinen Blatte einer *Phyllodoce* und *Bryanthus*-Art finden wir alle Übergänge.

Ferner ist die Familie oder, wenn man lieber will Unterfamilie, ausgezeichnet durch ihre sehr ausgedehnte Verbreitung. Vom Kap da Roca bis zu der atlantischen Küste des amerikanischen Kontinents, von den nördlichen Polarländern bis zum südlichen Wendekreis sind Vertreter der Familie in allen Erdteilen mit Ausnahme Afrika's nachgewiesen worden. Wir finden die *Rhododendroideae* unter den verschiedenartigsten Klimaten in den Polarländern, in den gemäßigten Gebieten, in der heißen Zone, vom ewigen Schnee des Hochgebirgs bis zum Meeresstrand.

Dennoch sind es nur wenige Schriftsteller, die sich bisher mit unserer Familie beschäftigt haben. In erster Reihe ist MAXIMOWICZ zu nennen, der in seiner Abhandlung »Rhododendreae Asiae orientalis«[1]) ein voll-

1) Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg VII. série, tome XVI, nr. 9. 1870.

ständiges System der Familie gegeben und die Aufzählung der dort besprochenen Arten durch mancherlei spätere Nachträge vervollständigt hat. Er teilt die Familie ein in *Eurhododendreae* und *Phyllodoceae.* Zu den ersteren rechnet er die Gattungen *Ledum*, *Befaria*, *Tsusiophyllum*, *Menziesia*, *Rhododendron*; zu den *Phyllodoceae* die Gattungen *Daboecia*, *Bryanthus*, *Phyllodoce*, *Rhodothamnus*, *Loiseleuria*, *Leiophyllum*, *Diplarche*, *Kalmia.* In einem Nachtrage[1]) vom 4./16. Mai 1871 bespricht er die Gattungen *Tripetaleia* und *Elliotia*, die er als Zwischenformen zwischen den *Cyrilleae* und *Rhododendroideae* auffasst. Es fehlen also in seiner Aufzählung die Gattungen *Ledothamnus* und *Cladothamnus.*

Die Gattung *Rhododendron* teilt er in acht Sectionen ein: *Eurhododendron*, *Osmothamnus*, *Azalea*, *Tsusia*, *Keysia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum*, *Therodendron.* Hooker[2]), der schon früher in seinem Prachtwerk »Illustrations of Himalayan plants« die auffallendsten im Himalaya vorkommenden Arten durch vorzügliche Illustrationen bekannt gemacht hatte, giebt in seiner »Flora of British India« keine Einteilung der Familie. Von der Gattung *Rhododendron* zählt er 4 Sectionen auf: *Vireya*, *Pseudovireya*, *Eurhododendron*, *Rhodorastrum.* Die ersten beiden Sectionen sind solche, die Maximowicz nicht hat; derselbe erwähnt (p. 19) einige Arten der Section *Vireya* und stellt sie zu *Eurhododendron.* Die Section *Rhodorastrum* Hooker's deckt sich mit der von Maximowicz. Dagegen umschließt die Section *Eurhododendron* Hook. die Sectionen *Eurhododendron* Max. und *Osmothamnus* Max., denn Hooker zählt hier u. a. *Rh. Anthopogon* Don, *Rh. lepidotum* u. s. w. auf.

In den »Genera plantarum«[3]) wird gleichfalls nicht die Familie, sondern nur die Gattung *Rhododendron* eingeteilt; und zwar werden 9 Sectionen unterschieden: *Eurhododendron*, *Graveolentes*, *Osmothamnus*, *Azalea*, *Tsusia*, *Keysia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum*, *Therodendron.* Die Sectionen *Graveolentes* und *Osmothamnus* sind durch Spaltung der Section *Osmothamnus* Maxim. erhalten worden. *Vireya* ist mit *Eurhododendron* vereinigt worden, *Pseudovireya* (*Rh. vaccinioides*) ist nicht mehr erwähnt worden.

Diesen Sectionen fügt Franchet[4]) eine neue hinzu, die Section *Choniastrum*, unter der er nur *Rh. stamineum* nennt.

Wir hätten also im Maximum 12 Sectionen der Gattung *Rhododendron.* Eine vollständige Aufzählung derselben ist folgende:

1. *Eurhododendron* Maxim.; 2. *Graveolentes* Benth. et Hook.; 3. *Osmothamnus* Benth. et Hook.; 4. *Azalea* Planchon; 5. *Tsusia* Planchon; 6. *Rhodorastrum* Maxim.; 7. *Azaleastrum* Planchon; 8. *Therodendron* Maxim.;

---

1) Bulletin de l'acad. imp. etc. tome XVI, p. 368—373.

2) Hooker: Flora of British India 3. Vol. London 1875—1882.

3) Bentham et Hooker: Genera plantarum vol. II, pars II, p. 595 ff.

4) Franchet: Rhododendron du Thibet et du Yun-nan. Bulletin de la Société botanique de France. — Tome XXXIII, séance du 30 avril 1886.

9. *Vireya* Hook. f.: 10. *Pseudovireya* Hook. f.; 11. *Keysia* Th. Nutt.; 12. *Choniastrum* Franch.

Mit der Verbreitung der *Rhododendroideae* im besonderen beschäftigten sich nur MAXIMOWICZ und FRANCHET, von denen ganz besonders der erstere in seinem Werke über die *Rhododendreen* Ostasiens wichtige Aufschlüsse über die Familie gegeben hat. Die übrigen Angaben über die Verbreitung der Familie finden sich in den Specialfloren; dieselben sind am Schlusse der Einleitung citirt.

Über die Anatomie des Laubblattes der *Rhododendroideae* ist wenig geschrieben worden. Die umfangreichste Arbeit hat noch VESQUE[1]) geliefert, als er neben anderen sympetalen Familien auch die *Ericaceae* behandelte; am meisten hat er die Trichome berücksichtigt. VESQUE giebt in dieser Abhandlung auch eine Einteilung der *Ericaceae* unter Zugrundelegung der Anatomie des Laubblattes, die aber daran leidet, dass sie Arten, die sonst als verwandt betrachtet werden, trennt und andere, die sonst getrennt werden, vereinigt. BACHMANN[2]) bespricht in seiner Abhandlung über die Schildhaare auch die *Rhododendroideae,* bei denen er zwei Arten solcher Trichomgebilde unterscheidet. Sonst ist keine Arbeit zu nennen, welche sich mit der Anatomie des Laubblattes unserer Familie beschäftigt, wenn wir nicht die gelegentliche Bemerkung erwähnen wollen, die DE BARY[3]) in seiner »Vergleichenden Anatomie« über den Bau der Drüsenschuppen von *Rh. ferrugineum* und *Rh. hirsutum* macht.

Indem die vorliegende Arbeit sich zunächst mit der Anatomie des Laubblattes der *Rhododendroideae* beschäftigt, sucht sie zu ermitteln, welche Unterschiede die Laubblätter dieser Familie in ihrem anatomischen Bau erkennen lassen. Sodann beantwortet der Verfasser die Frage, bis zu welchem Grade die auf die Beschaffenheit von Blüte und Frucht gegründeten systematischen Gruppen auch durch anatomische Merkmale charakterisirt sind. Ferner soll ermittelt werden, ob die unter gleichen klimatischen Verhältnissen vorkommenden Arten gleichen anatomischen Bau zeigen, oder ob sich in einem und demselben Gebiete Arten von verschiedenem anatomischen Bau finden. Endlich wird die Verteilung der *Rhododendroideae* in den einzelnen Florengebieten Gegenstand der Behandlung sein.

Litteratur.

Bei Abfassung vorliegender Arbeit wurde folgende Litteratur benutzt:

BENTHAM et HOOKER: Genera plantarum. Vol. II, p. 577. Londini 1876.

DE CANDOLLE: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Vol. VII, p. 712. Paris 1839.

---

1) VESQUE: Caractères des principales familles des Gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille. Annales des sciences naturelles sér. VII, 1885. p. 225 ff.

2) BACHMANN: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Inaug. Dissert. Erlangen 1886.

3) DE BARY: Vergl. Anat. p. 102.

Hooker: Rhododendrons of Sikkim-Himalaya. London 1849.
Hooker: The flora of British India. Vol. III, p. 456. London 1882.
Miquel: Flora Indiae Batavae II, p. 1053. Amstelodami 1856.
Odoardo Beccari: Malesia raccolta di observazioni botaniche etc. Genova 1877.
Ledebour: Flora rossica. Vol. II, p. 915. Stuttgartiae 1845—1846.
Maximowicz: Rhododendreae Asiae orientalis. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VII. série. tome XVI, No. 9. St. Pétersbourg 1870.
Maximowicz: Ein Nachtrag zu meiner Abhandlung: Rhododendreae Asiae orienalis. Bulletin de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersb. tome XVI, p. 368—373.
Maximowicz: »Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandschuriae« in Mélanges biologiques tirés du bulletin de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg. t. I—V.
Franchet: »Rhododendron du Thibet oriental et du Yun-nan.« Bulletin de la société botanique de France. XXXIII. séance du 30 avril 1886 und ebenda XXXIV (1887).
Franchet et Savatier: Enumeratio plantarum in Japonica sponte crescentium I, p. 280. Parisiis 1875.
Hooker: Flora boreali-americana II, p. 35. London 1840.
Asa Gray: Synoptical Flora of North America. Vol. II, p. 40.
Asa Gray, Brewer and Watson: Botany of California. I, p. 448; II, p. 461.
Chapman: Flora of the Southern United States. p. 266. New York 1882.
Macoun: Catalogue of Canadian Plants. Montreal 1883, p. 302.
Boissier: Flora orientalis. III, p. 971. Genevae et Basileae 1875.
Willkomm et Lange: Prodromus florae hispanicae. II, p. 341. Stuttgartiae 1870.
Nyman: Conspectus florae europaeae, p. 491. Öbebro Sueciae 1878—1882.
Vesque: Caractères des principales familles des Gamopétales. Ann. d. sc. nat. sér. VII, 1885.
Bachmann: Untersuchungen über die Bedeutung der Schildhaare. Dissert. Erlangen 1886.
Schimper: Traité de paléontologie végétale. III, p. 18. Paris 1874.
Engler: Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I und II. Leipzig 1879—1882.
Pax: Monographie der Gattung *Acer* in Engler's Jahrbüchern. Bd. VI u. VII.

I. Teil.

Der anatomische Bau der Laubblätter bei den Rhododendroideae.

1. Die Epidermis.

a. Die Cuticula.

Die überwiegende Mehrzahl der zu den *Rhododendroideae* gehörigen Pflanzen besitzt auf der Oberseite ihrer Laubblätter eine stark entwickelte Cuticula. (Taf. V, Fig. 1, 2 etc.). Und zwar zeichnen sich fast alle Arten der zu der Gattung *Rhododendron* gehörigen Sectionen *Vireya*, *Eurhododendron* (Maxim.) und *Osmothamnus* (Maxim.) durch den Besitz einer solchen aus; nur *Rh. gracile* Low. und *Rh. lepidotum* Wall. sind unter den 52 von mir aus diesen Sectionen untersuchten Arten als mit einer schwachen Cuticula versehen zu nennen. Bei den übrigen Sectionen von *Rhododendron* ist die Cuticula stets schwach entwickelt. (Taf. V, Fig. 4 u. 5). Auch bei den übrigen zu unserer Gruppe gehörigen Gattungen bleibt die

Cuticula meist schwach. Beispiele für eine stärkere Ausbildung der Cuticula bieten *Leiophyllum buxifolium* Ell. und die *Kalmia*-Arten.

Selten erheben sich auf der Cuticula starke Leisten wie z. B. bei *Rh. jasminiflorum* Hook. (Taf. V, Fig. 1). Häufiger ist dieselbe mit kleinen Höckern bedeckt, eine Erscheinung, die *Rh. campylocarpum* Hook., *Rh. Thomsoni* Hook. und andere zeigen (Taf. V, Fig. 2). Über eine anderweitige Bekleidung mit Drüsenschuppen wird später gesprochen werden. Als eine sehr verbreitete Erscheinung verdient hervorgehoben zu werden, dass die Cuticula der Blattunterseite meist schwach entwickelt ist. Aus der Gattung *Rhododendron* machen nur einige Arten der Section *Vireya* eine Ausnahme (*malayanum*, *apoanum*, *velutinum*, *verticillatum*, *longiflorum*), die auf beiden Blattseiten eine gleich starke Cuticula zeigen. Bei allen übrigen Arten der Familie mit Ausnahme von *Leiophyllum buxifolium*, *Rhod. Chamaecistus* und *Kalmia angustifolia* und *latifolia* ist die Cuticula der Blattunterseite schwach und zeigt nur über den Spaltöffnungen eine erhebliche Verdickung.

b. Die Epidermiszellen.

Die Cuticula zeigt also in ihrem Bau wenig Verschiedenheiten. Im Gegensatz zu der ziemlich einförmigen Beschaffenheit der Cuticula steht die mannigfache Gestaltung der Epidermis selbst. Wir besprechen zunächst die Epidermis der Blattoberseite.

Ein Teil der Arten hat eine mehrschichtige, der andere eine einschichtige Epidermis. Innerhalb der Gruppe mit einer mehrschichtigen Epidermis lassen sich wieder zwei Typen unterscheiden: Die Zellen der einzelnen Schichten, deren Meistzahl drei ist, sind im wesentlichen gleich gebaut (*Eurhododendron* Taf. V, Fig. 2) oder die Epidermis ist zweischichtig und die Zellen der zweiten Schicht sind bedeutend größer als die der ersten, sind immer zartwandig und dienen als Wassergewebe (*Vireya* Taf. V, Fig. 1).

Die Arten der Section *Eurhododendron* sind sämtlich durch den Besitz einer mindestens zweischichtigen Epidermis ausgezeichnet (Taf. V, Fig. 2, 6), häufig findet sich hier sogar über den Gefäßbündeln und auch anderswo eine dritte Schicht (*Rh. formosum* Wall., *grande* Wight etc.), oder die Epidermis ist durchweg dreischichtig (*lanatum* Hook., *barbatum* Wall., *campanulatum* Don., *fulgens* Hook.).

Die Zellen der verschiedenen Schichten sind entweder gleich groß oder, was meist der Fall ist, die Zellen der zweiten beziehungsweise dritten Schicht sind senkrecht zur Blattoberfläche gestreckt, in der Art, dass die Zellen der ersten Schicht breiter als hoch, die der darunterliegenden eben so breit als hoch oder höher als breit sind. Die Zellwände sind in allen Fällen stark, nur *Rh. formosum* Wall., *Rh. Nuttalli*, *Rh. triflorum*, und *Rh. cinnabarinum* zeigen, wenn auch immer noch starke, doch schwächer entwickelte Zellwände als die übrigen Arten der Section. Bemerkenswert ist

fernerhin, dass die unter der ersten Reihe gelegenen Zellen in fast allen Fällen Tüpfel aufzuweisen haben.

Diese Bauform der Epidermis ist den Lebensbedingungen der Pflanzen, die ihr Verbreitungscentrum im Himalaya und in den sich östlich an denselben anschließenden Gebirgsketten haben, offenbar sehr günstig angepasst. Die starke Cuticula einerseits und die doppelte mit sehr starken Zellwänden ausgestattete Epidermis anderseits geben dem Blatte einmal eine hervorragende Biegungsfestigkeit, ferner gewähren sie Schutz gegen das Austrocknen. Doch scheint mir hiermit die Aufgabe der Epidermis noch nicht erschöpft zu sein.

Die zweite, beziehungsweise dritte Zellschicht zeichnet sich nämlich, wie wir hervorgehoben haben, durch die Größe ihrer Zellen aus, die außerdem in den meisten Fällen von Tüpfeln durchbohrte Zellwandungen haben. Diese Erscheinungen bestimmen mich zu dem Schluss, dass hier zu der Hauptfunction der Epidermis noch die Nebenfunction eines wasserführenden Gewebes getreten ist. Ich sage Nebenfunction, denn die vornehmlichste Aufgabe der Epidermis ist und bleibt die oben erwähnte, während, wie wir bald sehen werden, bei der Section *Vireya* die zweite Epidermisschicht zu einem Wassergewebe par excellence geworden ist.

Die Arten der Section *Vireya* sind durch den Bau ihrer Epidermis besonders gut und ausreichend characterisirt. Dieses Characteristicum sehe ich darin, dass die Epidermis in allen Fällen eine Reihe größerer in der Richtung senkrecht zur Oberfläche mehr oder minder lang gestreckter Zellen aufweist. Diese Zellen besitzen immer gebogene Zellwände, und zwar sind diejenigen von ihnen, die seitwärts und nach innen liegen, stets zart. (Taf. V, Fig. 1 u. 7). Selten sind diese Zellen gleich lang (*Rh. gracile* Low (Taf. VI, Fig. 25), meistens erstrecken sie sich verschieden weit in das Pallisadenparenchym: *Rh. jasminiflorum* Hook. (Taf. V, Fig. 1) und *Rh. hatamense* Becc.

Bei *Rh. hatamense* ist noch zu beachten, dass ihre Größe eine besonders hervorragende ist. Entweder bilden diese Zellen eine ununterbrochene Reihe (*gracile* und *hatamense*), oder es sind hier und da zwei benachbarte durch Pallisadenparenchym getrennt (Taf. V, Fig. 1).

Endlich findet es sich, dass einerseits dieses Dazwischentreten des Pallisadenparenchyms häufiger wird und anderseits, dass die Zahl der dazwischentretenden Zellen zunimmt.

In fast allen Fällen tritt zu dieser Zellschicht noch eine zweite, die über jener und genau unter der Cuticula gelegen ist (Taf. V, Fig. 1). Die Zellen dieser Schicht sind von sehr verschiedener Form und Größe (Taf. V, Fig. 1), immer jedoch sind dieselben bedeutend kleiner als die Zellen der vorher erwähnten Schicht. Weiterhin ist zu bemerken, dass die in Rede stehende Schicht nicht immer ununterbrochen ist, indem die großen Zellen sich zwischen sie hindurch drängen und so direct an die Cuticula anstoßen.

Diese Unterbrechung der ersten Schicht wird schließlich bei *gracile* so häufig, dass dieselbe dort fast als nicht mehr vorhanden angesehen werden darf (Taf. VI, Fig. 25). Die Zellwände dieser Schicht sind nach außen stark verdickt, und in den meisten Fällen haben auch die Seiten- und Innenwände eine solche Umbildung erfahren (*malayanum*, *apoanum*, *papuanum* etc). Auf dem Oberflächenschnitt erscheinen die Zellwände gerade und gebogen.

Fragen wir uns nun nach der Bedeutung der Schicht großer und zartwandiger Zellen.

Diese Zellschicht fungirt offenbar als Wassergewebe. Alle die Eigentümlichkeiten des Baues, aus denen Westermaier[1]) die für das in Rede stehende Gewebe characteristischen Eigenschaften erschlossen hat, finden sich hier in der That vor.

Der Inhalt der Zellen ist stets farblos, die Innenwände derselben sind stets zart, so dass die Communication zwischen den Zellen des Pallisadenparenchyms und denen des Wassergewebes leicht ist. Dieselbe Zartheit zeigen die radialen Wände, wodurch bewirkt wird, dass das Wasser auch leicht von einer Zelle des Wassergewebes zur andern gelangen kann, um auf diese Weise schnell nach dem Orte des stärksten Verbrauchs geschafft zu werden. Die zuletzt genannte Wanderung des Wassers wird noch dadurch erleichtert, dass in manchen Fällen (*arfakianum*, *longiflorum*) die radialen Wände von Tüpfeln durchbohrt sind. Auch das durch das blasebalgähnliche Spiel der Zellen bedingte Zusammensinken derselben, das sich in einer Faltung ihrer Radialwände zu erkennen giebt, kann deutlich beobachtet werden.

Ferner hebt Westermaier hervor, dass bei dem Vorhandensein von radialen Strebevorrichtungen, die ein Zusammensinken des Assimilationsgewebes verhindern sollen, diese Strebevorrichtungen bloß bis zu den nach innen gelegenen Wänden des Wassergewebes reichen, damit eben das Zusammensinken dieser Zellen nicht verhindert wird. Auch hierfür ist in dem Bau der Laubblätter der hier in Betracht kommenden Alpenrosen gesorgt. Es sind nämlich dergleichen Strebevorrichtungen gar nicht ausgebildet worden. Die Gefäßbündel, die sonst bei der Gattung *Rhododendron* ohne Ausnahme von der Blattoberseite bis zur Blattunterseite gehen und auf diese Weise (Taf. V, Fig. 6) ein festes Strebegerüst bilden, sieht man hier auf dem Querschnitt wenig entwickelt und vom Parenchym des Blattes umschlossen, weder die Oberseite noch die Unterseite erreichen. (Taf. V, Fig. 7.)

Eine weitere Eigentümlichkeit im Bau, die das genannte Gewebe als Wassergewebe characterisirt, ist die folgende. Zwischen zwei benachbarte Zellen treten mehr oder minder oft und mehr oder minder hoch Zellen

1) Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie 1884, p. 74. Westermaier: Über Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystems, Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XIV, Heft 1, 1883, p. 43 ff.

des Pallisadenparenchyms (Taf. V, Fig. 1); selbst bei *Rh. hatamense* und *Rh. gracile*, bei welchen Arten die radiale Berührung der Zellen des Wassergewebes über eine weite Fläche sich erstreckt, schieben sich am Grunde zwischen benachbarte Zellen dieses Gewebes Teile des Pallisadenparenchyms ein. Ist auf diese Weise die Möglichkeit des Wasseraustausches zwischen den Zellen des Wassergewebes und denen des Pallisadenparenchyms mehr oder minder erhöht, so ist anderseits, auch wenn die Pallisadenzellen hoch hinaufragen, doch immer dafür gesorgt, dass im Wassergewebe ein Stoffaustausch von Zelle zu Zelle stattfinden kann (Taf. V, Fig. 1).

Die Artengruppe endlich, deren Epidermis einschichtig ist, lässt ihrerseits zwei Unterabteilungen erkennen. Bei der einen sind die Zellen der Epidermis klein und starkwandig, hierher gehören die Arten der Section *Osmothamnus* (Maxim.) (Taf. V, Fig. 3), dann *Leiophyllum buxifolium* Ell., *Rh. Chamaecistus* Reichenb., *Kalmia angustifolia* L.; bei der zweiten endlich sind die Zellen groß und zartwandig, und hierher gehören die Arten der Sectionen *Azalea*, *Tsusia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum*, *Therodendron* (Taf. V, Fig. 4 u. 5).

Wir hatten oben (p. 325) gezeigt, dass bei *Rh. hatamense* und *Rh. gracile* die Unterbrechung der ersten Zelllage der Epidermis durch Zellen des Wassergewebes so häufig wird, dass die erste Zellschicht fast verschwindet. Dieses Verhalten führt zu dem Bau der Epidermis der Sectionen *Azalea*, *Tsusia* u. s. w. über, von denen eben gesagt wurde, dass sie eine einschichtige Epidermis besitzen, deren Zellen groß und dünnwandig sind. Auch diese Epidermis ist als ein Wassergewebe zu betrachten, da sie in ihrem Verhalten ganz und gar demjenigen gleicht, das wir bei der Section *Vireya* beschrieben haben.

Der Bau der Epidermis der Blattunterseite lässt keine bemerkenswerten Typen erkennen. Meist sind die Zellen klein und ihre Wände mäßig stark. Besonderheiten zeigen nur etliche Arten der Sectionen *Azalea* und *Vireya*, indem dieselben neben den kleinen Zellen noch solche besitzen, die sehr groß und zartwandig sind und in ihrem Bau vollkommen den als Wassergewebszellen beschriebenen Elementen der Epidermis der Blattoberseite gleichen; bei *Rh. gracile* und *salicifolium* sind diese Zellen so zahlreich, dass sie die kleinen Zellen stellenweise gänzlich verdrängen (Taf. VI, Fig. 25).

Während die Blattoberseite meist flach ist und nur bei etlichen Gattungen wie *Ledum*, *Phyllodoce*, *Loiseleuria* etc. eine einheitliche convexe Krümmung zeigt, ist die Unterseite des Blattes nicht selten (*malayanum*, *hirsutum*, *ferrugineum* etc.) wellenförmig gebogen. Im Grunde der Vertiefungen stehen immer Schuppenhaare.

Hier dürfte die Erklärung richtig sein, dass das durch die Vergrößerung der Blattfläche hervorgerufene größere Bedürfnis nach Schutz gegen Verdunstung durch die schützende Decke der Schuppenhaare Befriedigung er-

führt. Dazu kommt ein namentlich bei *Rh. apoanum* deutliches Verhalten, das darin besteht, dass die Spaltöffnungen gerade am Abhange und am Rande der Vertiefungen stehen und zwar fast genau auf die Flächen beschränkt sind, über welche die Schuppen ihre schützende Hülle breiten, während sie auf den übrigen Teilen der Blattunterseite fehlen. Auch diese Erscheinung wird leicht verständlich, wenn wir annehmen, dass durch dieselbe die Transpirationssumme herabgesetzt werden soll.

Ich habe sodann auf die Form geachtet, welche die Zellwände der Epidermis der Blattunterseite aufweisen und mich bemüht, einen Zusammenhang zwischen dieser Form und der Verteilung der Spaltöffnungen zu finden. Die Zellwände sind nämlich teils gerade, teils sind sie gewellt.

Hat nun ein Blatt große und zahlreiche Spaltöffnungen und ist die Cuticula schwach entwickelt, so wird dadurch das Gefüge der Epidermiszellen gelockert, und diesem Übelstande würde durch eine Faltung der Zellwände dieser Zellen erfolgreich abgeholfen werden.

Nun zeigen Arten wie *malayanum, apoanum, velutinum, verticillatum* etc., die eine sehr starke Cuticula besitzen, die dem Blatte hinreichende Festigkeit giebt, gerade Zellwände; bei *hatamense* und *Brookeanum* sind die Zellwände trotz mäßiger Cuticula gerade, die Spaltöffnungen sind jedoch so klein, dass sie die Biegungsfestigkeit nur wenig stören. *Rh. jasminiflorum* hat trotz starker Cuticula gefaltete Zellwände; die Spaltöffnungen sind aber hier groß und zahlreich. Das sind Fälle, die für die obige Annahme sprechen; es giebt aber auch Ausnahmen, die mir die deutliche Beziehung zwischen der Form der Zellwände und dem Bau und der Verteilung der Spaltöffnungen verwischt haben.

Besitzt die Blattunterseite Zellen des Wassergewebes, so sind die Wände der eigentlichen Epidermiszellen gerade, die der Wassergewebszellen gefaltet; Beispiele hierfür sind *Rhododendron javanicum, subcordatum, hatamense, salicifolium*, besonders lehrreich ist *Rh. gracile.* Durch das Einschieben der großen Zellen wird der allgemeine Zellverband gelockert und diese Lockerung wird durch die erwähnte Faltung der Zellwände nach Möglichkeit verringert. Sodann gewährt diese Form der Zellwände den Vorteil, dass das Wasser schnell von Zelle zu Zelle wandern kann.

c. Die Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen sind bei den *Rhododendroideae* dadurch ausgezeichnet, dass sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mehr oder minder hoch über die Oberfläche der Blattunterseite gehoben sind. Einen extremen Fall dieser Erscheinung zeigen *grande* Wight und *Daboecia polifolia* (Taf. VI, Fig. 2 und 17).

Es sind namentlich die großen Sectionen *Vireya* und *Eurhododendron*, welche Beispiele für diese Erscheinung bieten. Von der Section *Eurhododendron* selbst sind, soweit meine Untersuchungen reichen, nur *Rh. ponticum* L.,

Rh. Govenianum und *Rh. chrysanthum* Pall., die sich außerdem von den übrigen Arten durch das Fehlen der Anhangsgebilde auszeichnen, mit flach liegenden Spaltöffnungen versehen.

Die übrigen Sectionen von *Rhododendron*: *Osmothamnus* (Maxim.) *Azalea* u. s. w. haben minder hoch gehobene Spaltöffnungen, z. T. liegen dieselben bei ihnen flach. Die übrigen zur Familie gehörigen Gattungen zeigen bald sehr hoch gehobene Spaltöffnungen (*Daboecia polifolia*), bald wenig gehobene (*Leiophyllum buxifolium*), bald flachliegende.

Was nun den Bau der Spaltöffnungen anlangt, so fällt sofort die merkwürdige Form der Nebenzellen auf, die durch die Art ihrer Ausbildung die Erscheinung bedingen, in der uns die Spaltöffnung in ihrer Gesamtheit entgegentritt. Beschreiben wir zunächst einen extremen Fall, wie ihn Taf. VI, Fig. 21 zeigt. Hier sind die Schließzellen von 5—6 Nebenzellen umgeben, deren Wände auf der Oberflächenansicht gebogen erscheinen; auf dem Querschnitt sieht man stets zwei solcher Zellen (Taf. VI, Fig. 17), die hier S-förmig gekrümmt sind. Sie ragen ihrerseits schon weit über die Oberfläche der Blattunterseite, und da sie ihrerseits erst die Schließzellen tragen, so erscheint die Spalte hoch über die Oberfläche erhoben. Durch die Nebenzellen wird der Verschluss der Spalte noch erhöht, indem auch sie sich offenbar an dem Mechanismus der Schießzellen beteiligen.

Flüchtig betrachtet gewähren solche Oberflächenansichten den Anschein, als ob die Nebenzellen über den Schließzellen lagerten. Taf. VI, Fig. 19—20 zeigt eine Spaltöffnung von *Rh. jasminiflorum* in der Oberflächenansicht bei hoher und tiefer Einstellung. Fig. 20 zeigt die obere Einstellung; hier sind die Schließzellen von einem Kranz von 8 Nebenzellen umgeben, die im Vergleich zu jenen klein sind. Fig. 19 zeigt die untere Einstellung, hier erscheinen die Schließzellen von 8 großen Nebenzellen überlagert zu sein. Es scheint jedoch nur so; in der That liegen die Nebenzellen unter den Schließzellen, wie ein Vergleich mit Taf. VI, Fig. 18, die eine Spaltöffnung im Querschnitt zeigt, ohne weiteres lehrt.

Die erwähnte S-förmige Krümmung der Nebenzellen ist nicht immer vorhanden. Bei *Rh. robustum* sind die Nebenzellen nur einmal gekrümmt, die Spaltöffnung selbst ist aber noch hoch gehoben. Das nämliche Verhalten erkennen wir bei *Daboecia polifolia*. *Rh. praecox* gleicht in der Ausbildung der Nebenzellen dem *Rh. robustum;* hier sind jedoch infolge einer schwächeren Krümmung der Nebenzellen die Schließzellen nur wenig gehoben. Ein ähnliches Verhalten zeigt *Kalmia angustifolia*, *Bryanthus empetriformis* und *Leiophyllum buxifolium*. Bei letzterem ist auffällig, dass sich auch die den Nebenzellen benachbarten Epidermiszellen an der Bildung des Spaltöffnungsapparats beteiligen, indem sie in ihrer Form wesentlich von den übrigen Zellen der Epidermis abweichen.

Nach außen sind die Schließzellen stets mit einem starkem Cuticularring überzogen, der auf dem Querschnitt in der Form zweier über den Schließ-

zellen liegenden Höcker erscheint. Die verschiedene Form und Größe dieses Rings zu beschreiben erscheint überflüssig. Offenbar dient auch dieser Ring dazu, die Spaltöffnung nach außen fester zu verschließen.

Die Einrichtung hochgehobener Spaltöffnungen zeigen besonders die Arten der Section *Eurhododendron* und *Vireya*, die einen mächtig entwickelten Blattquerschnitt haben und deren Unterseite mit einem dichten Filz von Anhangsgebilden bekleidet ist. Diese Einrichtung gewährt den Pflanzen einen doppelten Vorteil. Wie wir schon erwähnt haben und bald noch ausführlich zeigen werden, ist die Unterseite dieser Pflanzen mit einem dichten Filz verschiedener Trichome bedeckt. Bei dieser Bekleidung wäre Gefahr vorhanden, dass der Wasserdampf aus einer flachliegenden Spaltöffnung nicht schnell genug entweichen könnte und dass so im Innern des Blattes eine Spannung entstünde, die eine weitere Verdunstung und somit eine weitere Wasseraufnahme verhindern und auf diese Weise die Menge der im Lebensprozess erzeugten Baustoffe vermindern würde. Die Arten, die bei denen die Blattunterseite vollständig glatt ist, besitzen denn auch flach liegende Spaltöffnungen (*Rh. ponticum* L., *Rh. chrysanthum* Pall., *Rh. Goveniamum*).

Der andre Vorteil, den die Einrichtung hochgehobener Spaltöffnungen gewährt, hängt zwar nicht unmittelbar mit dieser Lage der Spaltöffnung zusammen, sondern ist vielmehr eine Folge der starken Entwicklung der Nebenzellen. Diese Nebenzellen setzen sich nämlich unter den Schließzellen fort und bilden einen die Atemhöhle umschließenden Ring, der den Zutritt zur Spalte verschließt. Zieht sich nun die Spaltöffnung zusammen, so verengt sich, wie SCHWENDENER gezeigt hat, nicht nur die Spalte sondern auch die über und unter derselben gelegenen Teile des Spaltöffnungsapparats. So dient einerseits diese eigentümliche Ausbildung des Nebenzellenapparats und anderseits der über den Schließzellen liegende Cuticularring dazu, den Spaltöffnungsverschluss gegebenenfalls fester zu machen und dem Wasserdampf den Ausweg zu erschweren.

d. Die Trichome.

Die Trichome sind in unserer Familie mannigfach gestaltet. VESQUE[1]) unterscheidet dieselben als poils tecteurs unicellés, poils tecteurs plurisériés, poils glanduleux.

1. Die ersteren sind einzellig, cylindrisch, spitz oder abgestumpft, glatt oder mit Hervorragungen versehen, ihre Zellwand ist oft verdickt bis zum Verschwinden des Lumens; ein hervorragendes Merkmal ist, dass sie stets dünner sind als ihre Ursprungszelle. So beschreibt sie VESQUE, und diese Beschreibung ist ausreichend. Unter den Gattungen, die er als mit solchen Haaren versehen aufführt, nennt er *Rhododendron* nicht. *Rhodo-*

1) VESQUE: Caractères des principales familles des Gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille. — Annales des sciences naturelles sér. VII, 1885, p. 225 ff.

dendron besitzt aber in vielen Fällen solche Anhangsgebilde. In den einfachsten Fällen habe ich dieselben einfache papillenartige Auftreibungen der Epidermiszellen bilden sehen (*Rh. barbatum*). Indem sich die Auftreibungen verlängern, entstehen Formen, wie *Rh. campylocarpum* und *Rh. Thomsoni* aufweisen (Taf. V, Fig. 2). Diese Form stimmt ganz mit der überein, die *Kalmia glauca* (Taf. VI, Fig. 1) zeigt. *Kalmia* nennt aber Vesque als mit poils tecteurs unicellés versehen. Es hat also auch *Rhododendron* dergleichen Anhangsgebilde. Andere hierher gehörige *Rhododendron*-Arten sind die zur Section *Eurhododendron* gehörigen *Rh. pendulum*, *Rh. Dalhousiae*, *Rh. Nuttalli*, *Rh. cinnabarinum* etc.

Wir kommen im zweiten Teile der Arbeit noch einmal auf diesen Punkt zu sprechen. Das Extrem dieser Entwicklung hinsichtlich dieser Haargebilde zeigen die Gattungen *Ledum*, *Daboecia*, *Bryanthus*, *Phyllodoce* etc., bei welchen diese Haare sehr lang und fein sind und einen dichten Filz auf der Unterseite bilden.

2. Die mehrzelligen Haare bestehen entweder aus einer Folge quergestreckter übereinander liegender Zellen — diese Form habe ich nur einmal, nämlich bei *Kalmia glauca* (Taf. V, Fig. 8) beobachtet — oder, was meist der Fall ist, das Haar ist nicht nur mehrzellig sondern auch mehrreihig, die Zellen sind langgestreckt, und bilden oft Ausstülpungen, sodass dasselbe gezähnt erscheint (Taf. V, Fig. 6). Diese Form ist namentlich in den Sectionen *Azalea*, *Tsusia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum*, *Therodendron* vorhanden; sie findet sich auch häufig in der Section *Eurhododendron*. Eine besonders schöne Form zeigt z. B. *Rh. pendulum* (Taf. VI, Fig. 4). Dieser Form kann ich noch einige neue hinzufügen. Zuweilen geschieht es nämlich, dass diese Haare sich oben büschelförmig teilen; das dadurch entstandene Haar erhält ein besenartiges Aussehen: auf dem Gipfel eines mehrzelligen und mehrreihigen Trägers steht ein Büschel dichter Äste, die offenbar durch Streckung und Teilung der Stielzellen entstanden sind. (Taf. VI, Fig. 3) (*Rh. Falconeri*, *lanatum*, *fulgens*). Eine andere sehr auffällige Form habe ich an einem Blatte einer *Rhododendron*-Art aus dem Himalaya beobachtet, die ich leider nicht bestimmen konnte (Taf. VI, Fig. 5). Auf einem primären Träger sitzen in verschiedenen Höhen quirlständig eine große Anzahl von Verzweigungen, die alle von einander und von dem primären Träger durch Querwände getrennt sind. Alle Wände sind verdickt. Träger und Äste sind hohl.

3. Die Drüsen- oder Schuppenhaare. Vesque [1]) unterscheidet zwei Formen:

a) les poils restent glanduleux et présentent l'aspect de petites écailles robustes, rigides, ordinairement brunes au centre et hyalines sur le bord, d'autres fois entièrement brunes.

---

1) l. c. p. 229 und 230.

b) ils se réduisent bientôt à l'état d'une membrane hyaline froissée à bord irrégulier et donnant à la feuille un aspect blanchâtre charactéristique.

Bachmann[1]) unterscheidet gleichfalls zwei Formen:

a) Eine erste Modification ist die, dass das ganze Haar von der Fläche betrachtet aus zwei Feldern besteht, einem innern kreisförmigen und einem äußeren ringförmigen Felde. Ersteres stellt ein Netz polygonaler Zellen dar, während letzteres aus langgestreckten Zellen besteht. Der Schild ruht auf einem aus mehreren Zellreihen gebildeten Stiele in der muldenförmig vertieften Epidermis.

b) Die inneren kleinen Zellen werden von den äußeren überragt, sodass ein becherartiges Gebilde entsteht.

Diese beiden Einteilungen stimmen durchaus nicht überein; die richtige von ihnen ist diejenige, die Vesque gegeben hat, denn sie ist die vollständigere. Bachmann schließt nämlich Schildhaare, wie sie *Rh. ferrugineum* u. a. zeigen, ganz aus, indem er sagt, dies seien Öldrüsen, während doch die von ihm genannten zum Teil gar nichts anderes sind. Ich unterscheide mit Vesque zunächst zwei Formen:

1. Die Schildhaare sind drüsig und gewähren den Anblick kleiner kräftiger, mehr oder minder lang gestielter Schuppen, die im Centrum braun und am Rande durchsichtig oder vollständig braun sind. — Diese Form der Schildhaare teile ich nach der Form des Schildes weiter ein.

a) Der Schild wird von einem kugelförmigen Köpfchen gebildet. Dieses Köpfchen zeigt äußerlich ein Netz polyedrischer Zellen. Ich habe diese Form gefunden bei den Gattungen *Ledum*, *Phyllodoce*, *Bryanthus* und bei *Rhododendron lanatum* und *Rh. campylocarpum* (Taf. VI, Fig. 7). Über das Vorkommen bei den beiden *Rhododendren* ist noch zu bemerken, dass hier die Stiele der Drüsenköpfe sich oft gespalten haben und dass auf diese Weise ein zweiköpfiges Schildchen entstanden ist (Taf. VI, Fig. 8).

b) Die zweite Form zeigt *Rh. pendulum* (Taf. VI, Fig. 10). Hier besteht das Köpfchen nicht aus einem Netz polyedrischer Zellen, sondern die Zellen sind in der Richtung des Stieles langgestreckt und spitzen sich nach demselben hin deutlich zu.

c) Während bei der vorigen Form die Zellen des Schildchens noch wesentlich gleich gestaltet waren, werden jetzt die am Rande gelegenen Zellen umgeändert, indem sie größer werden als die nach innen gelegenen und sich am oberen Rande des Schildchens aussacken. Von oben gesehen, gewahren wir eine Scheibe, deren Centrum von polyedrischen Zellen gebildet wird und die von einem Strahlenkranz lang gestreckter Zellen umgeben ist (*Rh. hirsutum* Taf. VI, Fig. 9). Eine weitere Entwicklung zeigt *Rh. Dalhousiae* (Taf. VI, Fig. 11).

---

1) Bachmann: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Inaug. Dissert. Erlangen 1886, p. 18, 19.

d) Die vorhin erwähnten Randzellen greifen über die im Centrum gelegenen fort, sodass das Schildhaar becherförmig wird (Taf. VI, Fig. 12).

e) Die Randzellen vergrößern sich noch mehr, sind sehr schmal und trennen sich am Rande etwas von einander. Das Schildchen ist flach oder wenig convex gekrümmt (*Rh. caucasicum*, *Rh. malayanum* Taf. VI, Fig. 13 und 14).

2. Die zweite Form ist vielleicht nur eine weitere Entwicklung der Form 1e. Hier ist nämlich das Schildchen mit einem breiten durchsichtigen Rande versehen, dessen Zellen keinen Zellinhalt besitzen und die von dem innen gelegenen Kreise polygonaler Zellen strahlenförmig abgehen (*Rh. arboreum* Taf. VI, Fig. 15). Denken wir uns, dass die Randzellen von 1e. immer schmäler werden und ihren Inhalt verlieren, so haben wir die vorliegende Form.

Diese zweite Form ist ihrerseits wieder einer Abänderung fähig. Die Randstrahlen können sich nämlich ganz von einander trennen und auf dem Kopf des Stieles ein Büschel dichter Verzweigungen bilden. Wir haben dann Büschelhaare, wie sie *Rh. grande* Wight, *Rh. Falconeri* und *Rh. Hodgsoni* zeigen (Taf. VI, Fig. 16).

2. Das Pallisadenparenchym.

Der Bau dieses Gewebes zeigt mannigfache Verschiedenheiten, und wir wollen, um denselben hinreichend klar zu beschreiben, die Blätter der *Rhododendroideae* unter Zugrundelegung des Blattquerschnitts in zwei Gruppen bringen. Die erste Gruppe umfasse die Blätter, welche einen mehr oder minder mächtig entwickelten Blattquerschnitt haben; die zweite die, bei welchen die Entwicklung des Blattquerschnitts eine nur geringe ist. Zur ersteren Gruppe gehören alle Arten der Sectionen *Vireya*, *Eurhododendron* und *Osmothamnus*, ferner *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Leiophyllum buxifolium*, *Kalmia latifolia* und *Kalmia angustifolia*; zu der letzteren Gruppe gehören alle übrigen Sectionen von *Rhodendendron* und die übrigen Gattungen der Familie, soweit ich dieselben untersucht habe.

Innerhalb der ersten Gruppe unterscheide ich wieder drei Unterabteilungen.

1) Das Pallisadengewebe übertrifft die Schwammschicht an Mächtigkeit. Dazu gehört ein großer Teil der Section *Eurhododendron* z. B. *Falconeri*, *arboreum*, *fulgens*, *Wightii*, *pendulum*, *Dalhousiae*, *Nuttalli*. Das Pallisadengewebe ist 3—5schichtig. Die Zellen sind sehr lang gestreckt, schmal und cylindrisch, so dass zwischen ihnen Längskanäle entstehen, die mit einander communiciren. In den meisten Fällen ist die Länge der Zellen im Vergleich zu ihrer Breite eine sehr bedeutende.

Die Zellen der letzten Schicht stehen weniger dicht, sind kürzer und zeigen nicht mehr die cylindrische Form, indem sie Ausstülpungen erhalten und mit quergestreckten Zellen des Schwammparenchyms in Verbin-

dung treten. In anderen Fällen convergiren mehrere solcher Zellen nach unten zu und treten mit einer größeren Zelle des Schwammgewebes in Verbindung. Taf. VI, Fig. 23 u. 24 zeigt beide Eigentümlichkeiten, die eine von *Rh. malayanum*, die andere von *Rh. jasminiflorum*. Diese beiden Arten gehören zwar nicht zur Section *Eurhododendron*; das eben beschriebene Verhalten der Pallisadenzellen zu den Zellen des Schwammparenchyms ist aber nichts der Section *Eurhododendron* eigentümliches, sondern findet sich allgemein. Die quergestreckten Zellen des Schwammgewebes sind offenbar als Sammelzellen aufzufassen[1]), in denen sich die in den Pallisadenzellen bereiteten Nährstoffe sammeln, um dann von hier aus durch das Ableitungsgewebe, das mit dem Parenchym der Gefäßbündel in Verbindung steht, fortgeleitet zu werden. In dem Falle, wo eine kleine Gruppe von Pallisadenzellen nach unten convergirend einer Zelle der Schwammschicht aufsitzt, hat diese Zelle dieselbe Bedeutung[2]).

2) Das Pallisadengewebe ist nicht mächtiger entwickelt als die Schwammschicht. Hierher gehören die Arten der Section *Vireya*. Das Pallisadengewebe ist hier meist zweischichtig, die Zellen sind dabei nur mäßig gestreckt (Taf. V, Fig. 1), oder sie sind ganz kurz (*subcordatum*). Bei *Rh. papuanum* und *Rh. javanicum* ist das Pallisadengewebe 3—4schichtig, es bleibt aber dennoch infolge der geringen Streckung seiner Zellen gegen die Schwammschicht zurück. Aufgefallen ist mir, dass die Zellen des Pallisadengewebes hier immer eine braune Farbe hatten. Es ist mir jedoch nicht gelungen, die Natur des Inhaltes festzustellen. Meine Untersuchungen erstreckten sich nur auf trockenes Material.

3) Das Pallisadengewebe ist ebenso mächtig entwickelt wie die Schwammschicht. Hierher gehören die Arten von *Osmothamnus*, ferner die vier oben erwähnten Arten anderer Gattungen. Hier besteht das Gewebe nur aus drei Schichten, die Zellen der zwei obersten Schichten sind lang gestreckt, die der dritten sind kurz. Taf. V, Fig. 3.

Die zweite der oben erwähnten beiden Gruppen hat zwei Unterabteilungen aufzuweisen.

1) Das Pallisadenparenchym ist weniger entwickelt als das Schwammparenchym. Hierher gehören die Gattungen *Ledum*, *Bryanthus*, *Phyllodoce*, *Loiseleuria*. Es sind dies Gattungen, deren Blätter eine stark convex gekrümmte Blattoberseite haben. Das Pallisadengewebe besteht aus 3—4 Schichten, die Zellen sind jedoch so wenig gestreckt, dass das Gewebe in seiner Mächtigkeit gegen die Entwicklung der Schwammschicht zurückbleibt.

2) Das Pallisadengewebe ist ebenso mächtig entwickelt als das Schwammparenchym. Hierher gehören die übrigen Sectionen von *Rhododendron* mit Ausnahme der oben genannten drei, ferner *Rh. lap-*

---

1) Haberlandt l. c. p. 188 ff.

2) Haberlandt l. c. p. 189, Fig. 66.

ponicum, Kalmia glauca und *hirsuta*, *Menziesia glabella* und *ferruginea* und *Daboecia polifolia*. Das Gewebe ist 1—2schichtig, die Zellen sind mäßig gestreckt (Taf. V, Fig. 4, 5).

3. Das Schwammparenchym.

Der Bau dieses Gewebes konnte nicht zur Bildung bestimmter Gruppen benutzt werden. Dasselbe zeigt in der ganzen Familie fast durchweg die Erscheinung, dass in demselben große Lücken vorhanden sind. Eine Ausnahme hiervon machen, soweit meine Untersuchungen reichen, *Rh. pendulum, barbatum, Dalhousiae, Nuttalli, caucasicum, sinense, glaucum, calendulaceum, occidentale*. Diese Lücken sind oft so groß, dass das eigentliche Gewebe gegen sie bedeutend zurücktritt (Taf. V, Fig. 1).

Auf dem Querschnitt erscheinen sie bald als rundliche Öffnungen, die das Blattgewebe durchsetzen (Taf. V, Fig. 1, 2), bald als Längskanäle, die, mit einander communicirend, sich in der Richtung senkrecht zur Blattoberfläche erstrecken (Taf. V, Fig. 3). Dicht unterhalb der Blattunterseite treten oft solche Lücken auf, die ihre größte Streckung in der Richtung parallel zur Blattoberfläche erreichen (Taf. V, Fig. 4). Auf der Oberflächenansicht erscheinen diese Lücken bald in einer sehr regelmäßigen rundlichen Form, bald als sehr verschieden gestaltete Polyeder.

Die Zellen sind auf dem Querschnitt meist polyedrisch (Taf. V, Fig. 2) oder ausgesackt (Taf. V, Fig. 5), seltener rundlich, noch seltener gleichen sie in ihrer Form völlig den Pallisadenzellen (Taf. V, Fig. 4). Auf der Oberflächenansicht haben die Zellen dieselben Formen; hier tritt jedoch die runde Form häufig auf; in anderen Fällen erscheinen sie als Sechsecke mit drei kurzen und drei langen Seiten, dadurch entsteht ein sehr regelmäßiges Gewebe.

Bei der Section *Eurhododendron* findet sich die Erscheinung, dass die Seitenwände der Schwammzellen von Tüpfeln durchbohrt sind. Namentlich deutlich tritt diese Form bei den Arten auf, die einen mächtig entwickelten Blattquerschnitt haben. Und zwar sind es vornehmlich diejenigen Zellwandungen, welche nach der Spitze und dem Grunde sowie nach den Rändern der Blattspitze gerichtet sind; die Wandungen, welche nach der Ober- und Unterseite schauen, besitzen nur sehr wenige oder, was meist der Fall ist, gar keine Tüpfel.

Es könnte scheinen, als ob diese Zellen des Schwammparenchyms eine große Bedeutung für die Wasserzufuhr und -abfuhr hätten. Es soll nicht geleugnet werden, dass sie diese Bedeutung besitzen, aber sicherlich ist das nicht ihre hervorragendste. Es scheint auch nicht, dass sie dazu bestimmt wären, etwas von ihrem Überfluss an die bedürftigen Zellen des eigenen Blattes abzugeben, denn dann wäre es doch vornehmlich notwendig, dass eine Leitung senkrecht von der Oberseite zur Unterseite ermöglicht wäre; wir haben aber gesehen, dass diese Wege gänzlich oder

doch in sehr hohem Maße gesperrt sind, während die Wege nach den Seiten und nach dem Grunde zu geebnet sind. Offenbar sollen diese Wege dazu dienen, diejenigen Stoffe, die im Pallisadenparenchym und im Schwammparenchym selbst bereitet sind, schnell nach denjenigen Stellen zu führen, an denen sie augenblicklich gebraucht werden. Es scheint mir nach alledem, dass das Schwammparenchym hier in hervorragendem Maße die Bedeutung eines Ableitungsgewebes gewonnen hat[1]).

4. Die Gefässbündel.

Im Bau derselben weisen die Blätter der *Rhododendroideae* zwei Typen auf.

1. Die Gefäßbündel sind durchgehend d. h. sie reichen von der Epidermis der Blattoberseite bis zur Epidermis der Blattunterseite. Sie sind bilateral. Dicht unter der Epidermis der Blattoberseite, an diese sich dicht anschließend, liegt eine meist sehr mächtige Schicht sklerenchymatisch verdickter Zellen, auf diese Schicht folgt das Xylem, unter diesem liegt das Phloëm, zu unterst befinden sich wieder mehrere Reihen sklerenchymatisch verdickter Zellen; diese letzte Schicht schließt sich eng an die Epidermis der Blattunterseite an (Taf. V, Fig. 6).

Es sind die Sectionen *Eurhododendron* und *Osmothamnus*, die diese Art von Gefäßbündel aufweisen; von andern Gattungen sind *Ledum* und *Rhodothamnus* zu nennen.

Da es fast ausschließlich Blätter von bedeutender Mächtigkeit des Blattquerschnitts sind, die solche Gefäßbündel besitzen, so ist die Bedeutung klar. Die mächtige Entwicklung des Pallisaden- und Schwammparenchyms erfordert es durchaus, dass starke Strebepfeiler ausgebildet werden, die ein Zusammensinken der Blattmasse verhindern, und das geschieht durch die beschriebene Einrichtung. In den meisten Fällen stehen diese Strebepfeiler dicht neben einander, namentlich gilt dies von *Rh. Falconeri*, *Rh. barbatum*, *Rh. arboreum*. — Die Festigkeit des Blattparenchyms wird oft noch dadurch erhöht, dass mehr oder minder zahlreiche Steinzellen im Pallisaden- oder Schwammparenchym liegen (*Rh. Hodgsoni*, *arboreum*).

2. Die Gefäßbündel sind nicht durchgehend, sondern sie sind allseitig vom Blattparenchym umschlossen, ohne die Epidermis, weder an der Oberseite noch an der Unterseite, zu erreichen (Taf. V, Fig. 7).

Diese Form der Gefäßbündel zeigen alle Arten der Section *Vireya*, ferner alle andern zu unserer Familie gehörigen Gattungen mit Ausnahme von *Ledum* und *Rhodothamnus*.

In der Art und Anordnung der Elemente gleichen sie völlig denen der ersten Gruppe. Characteristisch für sie ist der starke Beleg mit skleren-

1) HABERLANDT l. c. p. 184.

chymatisch verdickten Zellen. Derselbe findet sich auch auf beiden Seiten und zeichnet sich durch die überaus starke Wandverdickung seiner Zellen aus. Oft nähern sich diese beiden Belege einander bedeutend, bisweilen bilden dieselben einen ununterbrochenen Ring. In den meisten Fällen bleibt das Xylem in der Entwicklung weit hinter dem Phloëm zurück. Mitunter geschieht es, dass das Phloëm das Xylem ringförmig umspannt, das Gefäßbündel ist dann concentrisch geworden. Ferner muss bemerkt werden, dass die Zahl dieser Gefäßbündel immer eine sehr geringe ist.

Diese Form der Gefäßbündel ist besonders für die Arten der Section *Vireya* von großer Bedeutung.

Durch dieselbe erhält das Blatt zwar eine große Biegungs- und Zugfestigkeit, es kann aber hierdurch nicht gehindert werden, dass die Zellen des Wassergewebes zusammensinken, denn in der Richtung senkrecht zur Blattoberfläche ist eben gar keine Stütze vorhanden. Wie aber oben, als vom Wassergewebe gesprochen wurde, gezeigt worden ist, soll ein solches Zusammensinken gar nicht verhindert werden.

Die übrigen Sectionen der Gattung *Rhododendron*, — *Azalea*, *Tsusia* u. s. w. — haben durchgehende Gefäßbündel. Es ist jedoch für dieselben charakteristisch, dass sie wenig zahlreich sind und auch eine sehr geringe Entwicklung haben, da der ganze Blattquerschnitt wenig entwickelt ist. Auch sie sind nicht im Stande, ein Zusammensinken der Zellen des Wassergewebes zu verhindern.

5. Die Krystalleinschlüsse.

Dieselben bestehen in Drusen von oxalsaurem Kalk. Vesque[1]) sagt, dass die *Ericaceae* entweder Krystalldrusen oder einfache Krystalle hätten und dass *Rh. arboreum* beide Vorkommen aufwiese. Ich habe aber in der Gattung *Rhododendron* in keinem Falle andere Einschlüsse als Krystalldrusen gefunden. Von den zu den übrigen Gattungen gehörigen Arten zeigt nur *Kalmia angustifolia* neben Krystalldrusen einfache Krystalle. Erwähnenswert ist noch das Vorkommen und Fehlen der Krystalle. Dieselben finden sich meist im Schwamm- und Pallisadenparenchym gleichzeitig, in dem letzteren immer zahlreicher als im ersteren. Sie sind entweder zahlreich (*argenteum*, *arboreum*, *campanulatum Wallichii*, *Nuttalli*) oder spärlich (*Hodgsoni*, *campanulatum*, *campylocarpum* etc.) oder sie fehlen gänzlich (*arboreum Campbelli*, *Wightii*, *barbatum*). In einigen Fällen dient ihr Vorkommen beziehungsweise Fehlen als Unterscheidungsmerkmal nahe verwandter Formen. So hat z. B. *Rh. campanulatum* var. *Wallichii* zahlreiche Krystalldrusen, *Rh. campanulatum* Don dagegen spärliche; *Rh. arboreum* Sm. hat zahlreiche Krystalldrusen, bei *Rh. arboreum* var. *Campbelli* fehlen sie gänzlich. Anfangs glaubte ich hieraus im allgemeinen ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu gewinnen, es hat mich aber bald verlassen.

---

1) Vesque l. c. p. 231.

II. Teil.

Characterisirung der auf die Beschaffenheit von Blüte und Frucht gegründeten systematischen Gruppen durch den anatomischen Bau der Blätter.

Nachdem wir den anatomischen Bau der Blätter beschrieben haben, wollen wir in dem zweiten Teile unserer Arbeit zeigen, in wie weit die bisher unterschiedenen Gruppen der *Rhododendroideae* durch den anatomischen Bau ihrer Laubblätter charakterisirt sind.

Um das Gesamtresultat gleich vorweg zu nehmen, so sei gesagt, dass das histologische Studium der Laubblätter keine ausreichenden Merkmale liefert, um die beiden Gruppen der *Eurhododendreae* und *Phyllodoceae*, in welche man die *Rhododendroideae* nach ihrem Blüten- und Fruchtbau einteilt, von einander zu trennen, dass aber für die Einteilung der Gattung *Rhododendron* selbst wichtige Resultate gewonnen werden, die jedoch keine der bisherigen Einteilungen dieser Gattung vollständig bestätigen.

Zu den *Eurhododendreae* gehören die Gattungen *Rhododendron, Menziesia, Ledum, Befaria, Tsusiophyllum*; von diesen sind die ersten drei von mir untersucht worden. *Menziesia* und *Ledum* zeigen keine eigentümlichen Merkmale, sie stimmen vielmehr mit Bauformen überein, welche wir bei der Gattung *Rhododendron* wiederfinden. Ich beginne deshalb mit dieser Gattung.

Von dieser Gattung lag mir Material vor aus den Sectionen *Vireya* (19 Arten), *Eurhododendron* (25 Arten), *Osmothamnus* Maxim. (8 Arten), *Azalea* (7 Arten), *Tsusia* (2 Arten), *Rhodorastrum, Azaleastrum* und *Therodendron* (je eine Art), so dass mir nur die drei kleinen Sectionen *Pseudovireya, Keysia* und *Choniastrum* fehlten, die überhaupt nur je eine Art besitzen.

Die wichtigsten Merkmale zur Einteilung der Gattung *Rhododendron* mit Rücksicht auf den anatomischen Bau der Laubblätter ihrer Arten liefert uns die Epidermis. Unter Zugrundelegung dieser Merkmale zerfallen die Sectionen zunächst in zwei Gruppen. Die eine Gruppe enthält die Arten mit mehrschichtiger Epidermis, die Arten der zweiten Gruppe besitzen eine einschichtige Epidermis. Zu der ersten Gruppe gehören die Sectionen *Eurhododendron* und *Vireya*, zur zweiten alle übrigen Sectionen der Gattung.

Die Arten der Section *Eurhododendron* sind also zunächst dadurch ausgezeichnet, dass sie eine mehrschichtige Epidermis besitzen. Das allein aber genügt nicht zur Identificirung der hierher gehörigen Arten. Es muss nämlich noch als weiteres wichtiges Merkmal hinzugefügt werden, dass die Zellen aller Schichten stets im wesentlichen gleich gestaltet sind, dass sie sich nur wenig, nämlich durch ihre Größe, unterscheiden und dass

sie stets und insgesamt starkwandig sind. — Die Arten der Section *Vireya* besitzen, wie wir erwähnten, auch eine mehrschichtige Epidermis; bei derselben sind aber die Zellen der zweiten Schicht ganz anders gebaut als die der ersten, indem sie, zu Wassergewebszellen umgestaltet, die Zellen der ersten Schicht an Größe ganz bedeutend übertreffen und indem sie sehr zartwandig sind, während jene starke Zellwände besitzen (vgl. Taf. V, Fig. 1. u. 2).

Zu diesen Merkmalen der Section *Eurhododendron* treten noch andere hinzu: Die Cuticula der Blattoberseite ist immer sehr stark, der Blattquerschnitt zeigt immer eine mächtige Entwicklung (*Rh. triflorum* Hook. könnte in dieser Beziehung als Ausnahme gelten). Dabei kann man stets beobachten, dass das Pallisadenparenchym mächtig entwickelt ist, indem seine Zellen langgestreckt sind. Es ist nicht unwichtig, dieses Merkmal zu betonen, da dasselbe die Arten der Section *Eurhododendron* von denen der Section *Vireya* trennt, bei welcher das Pallisadenparenchym immer eine geringe Entwicklung zeigt, infolge der geringen Streckung seiner Zellen (Taf. V, Fig. 1 und 2). — Ferner sind die Gefäßbündel »durchgehend«, d. h. sie reichen von der Oberseite bis zur Unterseite, außerdem sind sie zahlreich (Taf. V, Fig. 6). — Auch dieses Merkmal trennt die Sectionen *Eurhododendron* und *Vireya*, denn die Arten der letzteren Section haben Gefäßbündel, welche allseitig vom Parenchym des Blattes umgeben sind, und ferner sind dieselben immer nur in geringer Anzahl vorhanden. — Endlich sind noch zwei Merkmale zu erwähnen, die sich bei den *Eurhododendren* in den weitaus meisten Fällen neben den genannten nachweisen lassen: Die Unterseite ist mit einem dichten Filze bei den verschiedenen Arten verschieden gestalteter Trichome bekleidet und die Spaltöffnungen sind hoch gehoben.

Ehe ich zur Besprechung der Section *Vireya* übergehe, muss ich einer Ausnahme Erwähnung thun. Dieselbe betrifft das *Rh. punctatum* Andr. aus den atlantischen Staaten von Nord-Amerika. Dasselbe gehört morphologisch zur Section *Eurhododendron* — es ist wenigstens unter dieser Section beschrieben worden — es besitzt aber eine einschichtige Epidermis. Unter den 25 von mir aus der Section untersuchten Arten der einzige Fall. Dass nur die Arten des Himalaya die mehrschichtige Epidermis besitzen sollten, kann nicht behauptet werden, da *Rh. maximum* aus Nord-Amerika, *Rh. caucasicum* vom Kaukasus, *Rh. Fortunei* aus China und *Rh. chrysanthum* und *ponticum* dieselbe Eigentümlichkeit zeigen; allerdings hat *ponticum* stellenweise eine nur einschichtige Epidermis. Es erscheint mir deshalb notwendig, die Zugehörigkeit von *Rh. punctatum* zur Section *Eurhododendron* noch einmal streng zu prüfen.

Was nun die Section *Vireya* anlangt, so ist dieselbe gleichfalls hinreichend streng durch den anatomischen Bau ihrer Blätter characterisirt. Hier findet sich, wie schon oben (pag. 324) gezeigt worden ist, unter

der eigentlichen kleinzelligen Epidermis eine Schicht großer zartwandiger Zellen, die als Wassergewebe fungiren (Taf. V, Fig. 1).

Dieses Merkmal ist zur Abgrenzung der Section vollständig ausreichend und erleidet keine Ausnahme. Ich trenne deshalb diese Section von der Section *Eurhododendron*, wie es Hooker in seiner »Flora of British India« gethan hat und folge nicht dem Beispiel, das Maximowicz giebt, der *Rh. javanicum* Benn. zu *Eurhododendron* zählt und weiterhin dem Beispiele in den »Genera plantarum«, wo diese Section gleichfalls mit *Eurhododendron* vereinigt ist. Für eine Trennung beider Sectionen spricht auch noch ihre geographische Verbreitung, denn *Vireya* findet sich nur in Hinterindien, und auf dem malayischen Archipel; neuerdings hat F. v. Müller eine Art, *Rh. Lochae*, in Australien auf der Halbinsel York gefunden — während *Eurhododendron* seine Hauptverbreitung im Ost-Himalaya und auf den östlichen Ausläufern desselben besitzt. — Rechnen wir hierzu die Unterscheidungsmerkmale, welche uns die Entwicklung des Pallisadenparenchyms und der Bau der Gefäßbündel liefert — wie wir oben gezeigt haben — so erweist es sich als augenscheinlich, dass die Section *Vireya* von der Section *Eurhododendron* hinreichend verschieden ist und mithin als selbstständige Section neben dieser aufgestellt werden muss.

Ich komme zu den Sectionen mit einer einschichtigen Epidermis. Diese Sectionen weisen zwei verschiedene Bauformen auf. Zur ersten gehört die Section *Osmothamnus* Maxim., zur zweiten *Azalea*, *Tsusia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum* und *Therodendron*.

Ich beginne mit der Section *Osmothamnus*. Wie schon erwähnt wurde, hat Hooker diese Section in den »Genera plantarum« in die beiden Sectionen *Graveolentes* und *Osmothamnus* gespalten. Von den *Graveolentes* lagen mir 7 Arten zur Untersuchung vor, von der Section *Osmothamnus* die einzige von Hooker genannte Art *Rh. Anthopogon*. Wie verhält sich nun die Anatomie des Blattes zu dieser Zweiteilnng? Beide Gruppen stimmen wesentlich überein. Nur darin unterscheiden sie sich, dass die Schuppenhaare der *Graveolentes* ein oben flaches Schildchen haben (Taf. VI, Fig. 11), während dasselbe bei *Osmothamnus* stark vertieft ist (Taf. VI, Fig. 12). Da mir aber von *Osmothamnus* nur die eine Art zur Untersuchung vorlag, so kann ich diesem Merkmale vor der Hand keine unterscheidende Kraft zumessen und behalte deshalb die Section *Osmothamnus* im Sinne von Maximowicz bei.

Auch die Arten der Section *Osmothamnus* Maxim. sind durch den Bau ihrer Epidermis ausreichend charakterisirt und dadurch gegen die übrigen Sectionen der Gattung *Rhododendron* streng abgegrenzt. Die Epidermis ist nämlich einschichtig, ihre Zellen sind klein und starkwandig und die Cuticula ist stark. Der Umstand, dass die Epidermis einschichtig

ist, trennt die Section *Osmothamnus* von den Sectionen *Eurhododendron* und *Vireya*; der Umstand, dass die Zellen der Epidermis klein und starkwandig sind, scheidet die Arten der Section *Osmothamnus* von den Arten der Sectionen *Azalea, Tsusia* u. s. w., die zwar gleichfalls eine einschichtige Epidermis besitzen, deren Zellen jedoch immer verhältnismäßig groß und zartwandig sind (Taf. V, Fig. 3—5).

Zu diesen aus dem Bau der Epidermis genommenen Merkmalen kommen noch andere. Die Cuticula der Blattoberseite ist nämlich stets stark, der Blattquerschnitt ist groß und die durchgehenden Gefäßbündel sind stets zahlreich; dazu kommt, dass die Blattunterseite stets Drüsenschuppen trägt, zu denen oft noch kurze papillenartige Auftreibungen der Epidermiszellen treten, während mehrzellige Haare auf der Unterseite nicht vorkommen. Diese Merkmale in ihrer Gesamtheit sind der Section *Osmothamnus* allein eigentümlich und charakterisiren dieselbe so ausreichend, dass, wenn auch das eine oder das andere Merkmal nur undeutlich oder vielleicht gar nicht ausgebildet ist, die Zugehörigkeit der bezüglichen Art zur Section *Osmothamnus* doch durch das Vorhandensein der übrigen Merkmale hinreichend genau gesichert ist. — Eine Ausnahme macht allein das oben schon genannte *Rh. punctatum* Andr., das im anatomischen Bau der Blätter vollständig mit den Arten der Section *Osmothamnus* übereinstimmt, das aber mit Rücksicht auf den Bau der Blüten zu *Eurhododendron* gestellt worden ist. Vielleicht aber ist diese Subsummirung, wie wir schon erwähnten, eine unrichtige.

Die Arten der übrigen Sectionen: *Azalea, Tsusia, Rhodorastrum, Azaleastrum, Therodendron,* stimmen in der anatomischen Beschaffenheit ihrer Blätter wesentlich überein. Die Sectionen *Tsusia* und *Azalea* unterscheiden sich von den drei übrigen Sectionen nur dadurch, dass die Unterseite der Blätter mit mehrzelligen Borstenhaaren (Taf. VI, Fig. 6) bekleidet ist, die den letzteren fehlen. Ich beschreibe zunächst die Sectionen *Azalea* und *Tsusia*.

Die Arten dieser Sectionen besitzen eine einschichtige Epidermis, die aus großen zartwandigen Zellen besteht und mit einer schwachen Cuticula überzogen ist (Taf. V, Fig. 4). Diese Beschaffenheit der Epidermis trennt die Sectionen hinreichend scharf von den bisher genannten.

Den in der Figur dargestellten Bau der Epidermis haben alle *Azaleen* Amerika's und das *Rh. ledifolium* China's; etwas abweichend verhalten sich *Rh. sinense* und *Rh. indicum*. Bei diesen sind die Epidermiszellen kleiner und etwas starkwandiger, aber immerhin ist noch ein deutlicher Unterschied gegenüber den Arten der Section *Osmothamnus* vorhanden, denn die Zellen sind durchweg größer und zartwandiger, als sie es bei irgend einer Art der letzteren Section sind.

Zu diesen dem Bau der Epidermis entnommenen Merkmalen treten

aber noch andere, nicht minder wichtige. Das wichtigste ist, dass die Unterseite der Blätter ausnahmslos und bisweilen auch die Oberseite mit mehrzelligen Borstenhaaren bekleidet ist (Taf. VI, Fig. 6), und dass außer denselben keine anderen Trichome irgend welcher Art, besonders keine ölabsondernden Schuppenhaare vorkommen. Dieses Merkmal ist sehr bezeichnend für die Arten der beiden Sectionen.

Weitere Merkmale sind: die Gefäßbündel sind durchgehend aber sehr wenig zahlreich, der Blattquerschnitt hat eine geringe Entwicklung, und der ganze Bau ist entschieden zart.

Von diesem Bau weichen die beiden von mir untersuchten zur Section *Tsusia* gehörigen Arten, *Rh. ledifolium* und *Rh. indicum*, insofern ab, als sie einen mächtiger entwickelten Querschnitt besitzen. Das Verhältnis von *Rh. indicum* zu den *Azalea*-Arten ist in dieser Beziehung genau das von 11 : 7, das von *Rh. ledifolium* zu den *Azalea*-Arten wie 4 : 3. Es fragt sich, ob dieses Merkmal hinreichend ist, um darauf hin die Sectionen zu trennen; deutlich ist es. Es wird nötig sein, mehr Arten, besonders mehr zu *Tsusia* gehörige Arten, zu untersuchen, um hierüber klar zu werden. Ich will vor der Hand eine Unterscheidung darauf gründen.

Die Arten der Sectionen *Rhodorastrum*, *Azaleastrum* und *Therodendron* stimmen am meisten mit den Arten der Sectionen *Azalea* und *Tsusia* überein (Taf. V, Fig. 5), von denen sie sich durch den Mangel der Borstenhaare hinreichend unterscheiden. Doch soll hervorgehoben werden, dass bei ihnen die Epidermis nicht den charakteristischen Bau hat, den die Arten dieser Sectionen zeigen, doch besitzt die Epidermis auch wieder zu wenig Besonderheiten, als dass ein neuer Blatttypus aufgestellt werden könnte, und anderseits stimmt sie eben in ihrem Bau am besten mit den Arten der Sectionen *Azalea* und *Tsusia* überein.

Es ist mir aber nicht gelungen, diese drei Sectionen unter sich hinreichend genau zu unterscheiden. Entweder reichen die anatomischen Merkmale zur Unterscheidung so kleiner Gruppen nicht aus, oder das Material, das mir zur Verfügung stand, ist unzureichend, um eine solche Unterscheidung zu begründen. Denn Unterschiede sind ja vorhanden, aber es lässt sich doch an den drei Vertretern, die ich untersuchen konnte, nicht feststellen, ob diese Unterschiede unwesentliche oder ob sie constant sind.

Von den übrigen zu der Unterfamilie der *Eurhododendreae* Maxim. gehörigen Gattungen *Ledum*, *Befaria*, *Tsusiophyllum*, *Menziesia* untersuchte ich noch die Gattungen *Menziesia* und *Ledum*. Die erstere stimmt in dem anatomischen Bau ihrer Blätter offenbar mit der Section *Azalea* überein; die letztere zeigt Verwandtschaft zur Section *Osmothamnus*, mehr noch zu einer Gruppe der nun zu besprechenden *Phyllodoceae*.

Die *Phyllodoceae* weisen, was die Anatomie ihrer Blätter anlangt, zwei Gruppen auf.

In die erste gehören die Gattungen *Rhodothamnus* und *Leiophyllum*, die zweite umfasst die Gattungen *Daboecia*, *Bryanthus*, *Loiseleuria*, *Phyllodoce* (andere habe ich nicht untersucht).

Die erste Gruppe zeigt wesentliche Ähnlichkeiten mit der Section *Osmothamnus* Maxim. Sie besitzt eben alle Eigentümlichkeiten dieser Section und unterscheidet sich von derselben vornehmlich nur dadurch, dass hier außer der Blattoberseite auch die Blattunterseite eine starke Cuticula besitzt. Ferner besitzen beide Vertreter der Gruppe keine Drüsenschuppen.

Die zweite Gruppe der *Phyllodoceae* hat gleichfalls eine einschichtige Epidermis, doch zeigt dieselbe keinen einheitlichen Bau, da die Zellen bald groß, bald klein, hier zartwandig, dort starkwandig sind. Dennoch ist die Gruppe scharf geschieden von allen andern. Es sind eben andere Merkmale, die ihr zukommen. Das vornehmlichste Merkmal besteht darin, dass die Blattunterseite stets mit einem dichten Filze einzelliger und sehr langer Haare bedeckt ist, diese Form der Haare habe ich sonst nirgendwo gefunden. Ferner befinden sich zwischen diesen Haaren stecknadelförmige Schuppenhaare; auch dieses Merkmal ist von Bedeutung, da ich diese Form der Drüsenschuppen nur noch bei einigen Arten der Section *Eurhododendron* gefunden habe. Endlich muss noch erwähnt werden, dass die Blattoberseite stets convex gekrümmt ist — zuweilen so stark, dass sich die Blattränder auf der Unterseite berühren — und dass die Gefäßbündel nicht durchgehend sind (Taf. VI, Fig. 22).

Die zur Section *Eurhododendron* gehörige Gattung *Ledum* zeigt ebenfalls die Krümmung der Oberseite, die einzelligen Haare; die genannte Form der Schuppenhaare, weicht aber durch den Bau der Epidermis, deren Zellen klein und starkwandig sind, und durch die durchgehenden Gefäßbündel ab; sie nähert sich dadurch der Section *Osmothamnus*.

Eine besondere Besprechung verdient die Gattung *Kalmia*. Diese zeigt Ähnlichkeiten nach verschiedenen Richtungen. *Kalmia angustifolia* stimmt in dem Bau der Blätter völlig mit *Rhodothamnus* und *Leiophyllum* überein. *Kalmia hirsuta* ist anatomisch am meisten mit der Section *Azalea* verwandt: das Wassergewebe ist ganz deutlich, die mehrzelligen Borstenhaare sind vorhanden; sie weicht aber dadurch ab, dass diese Borstenhaare an Zahl sehr zurücktreten gegen die ebenfalls vorhandenen einzelligen Haare, die aber hier nicht so lang sind als bei den Gattungen *Daboecia* etc., ferner dadurch, dass die Gefäßbündel nicht durchgehend sind und dass der Blattquerschnitt mächtiger ist als bei der Section *Azalea*. — *Kalmia glauca* nähert sich der Gruppe, zu der *Daboecia* etc. gehören. Die Krümmung der Blattoberseite ist deutlich, aber schwächer als bei den Arten dieser Gruppe, die Zellen der Epidermis sind groß und dünnwandig, die langen einzelligen Haare sind vorhanden, die Gefäßbündel sind nicht durchgehend und es fehlen nur die Schuppenhaare mit den kugelförmigen Schildchen.

Kalmia latifolia endlich zeigt die Epidermiszellen der Section *Azalea* und stimmt sonst völlig mit *Rhodothamnus Chamaecistus* überein.

Die Untersuchung der Frage, welche wir an die Spitze dieses Teiles unserer Arbeit gestellt haben, ist beendet. Das Gesamtresultat haben wir gleichfalls schon genannt. Wir wenden uns nunmehr dazu, unter Zugrundelegung der durch das histologische Studium gewonnenen Thatsachen ein System der *Rhododendroideae* aufzustellen.

III. Teil.

Das System der Rhododendroideae unter Zugrundelegung der Anatomie des Laubblattes aufgestellt.

A. **Eurhododendreae** Maxim.

Gattung *Rhododendron*.

1. Section: Vireya Hook.

Die Epidermis ist zweischichtig. Die Zellen der ersten Schicht sind klein, verschieden gestaltet und dickwandig; die Zellen der zweiten Schicht sind sehr groß, zartwandig und fungiren als Wassergewebe. Die Gefäßbündel sind nicht durchgehend.

A. Die Zellen des Wassergewebes sind von mäßiger Größe.

Rh. durionifolium Becc. Borneo.
» *variolosum* Becc. Ebenda.

B. Die Zellen des Wassergewebes sind sehr groß.

a. Die Unterseite des Blattes besitzt ebenfalls ein Wassergewebe.

α. Die Cuticula der Blattunterseite ist schwach.

I. Die Unterseite ist gefaltet.

Rh. javanicum Benn. Java, Sumatra.
» *subcordatum* Becc.? Borneo.
» *Brookeanum* Low. Ebenda.

II. Die Unterseite ist gerade.

Rh. salicifolium Becc. Borneo.
» *gracile* Low. Ebenda.
» *hatamense* Becc. Ebenda.

β. Die Cuticula der Unterseite ist stark.

I. Die Unterseite ist schwach gefaltet.

Rh. papuanum Becc. Neu-Guinea.
» *longifolium* Low. Borneo.

II. Die Unterseite ist tief gefaltet.

Rh. arfakianum Becc. Neu-Guinea.
» *Konori* Becc. Ebenda.

b. Die Unterseite des Blattes besitzt kein Wassergewebe.

α. Die Unterseite ist tief gefaltet.

Rh. malayanum Jack. Malacca, Sumatra, Java, Borneo.
» *apoanum* Stein. Philippinen.
» *Kochii* Stein. Ebenda.

β. Die Unterseite ist schwach gefaltet.

Rh. verticillatum Low. Borneo.
» *acuminatum* Hook. f. Ebenda.
» *velutinum* Becc. Ebenda.

γ. Die Unterseite ist flach.

Rh. jasminiflorum Hook. Malacca. Java.

2. Section: Eurhododendron Maxim.

Die Epidermis der Blattoberseite ist mindestens zweischichtig. Die Zellen der verschiedenen Schichten sind wesentlich gleich gestaltet, groß und starkwandig. Die Gefäßbündel sind durchgehend.

Erste Gruppe. Die Unterseite der Blätter ist mit einem dichten Haarfilz bekleidet.

A. Die Haare haben die Form Taf. VI, Fig. 16.

a. Die Krystalldrusen im Blattparenchym sind zahlreich.

Rh. grande Wight. Sikkim Himalaya, 7—11000′.
» *robustum*. Himalaya.
» *arboreum* Sm. Kaschmir bis Bhotan. Nilagiri, 5—10000′. (Hat daneben Schuppenhaare von der Form Taf. VI Fig. 15.)

b. Die Krystalldrusen sind spärlich.

Rh. Hodgsoni Hook. Nepal bis Bhotan, 10—12000′.

c. Die Krystalldrusen fehlen.

Rh. camelliaeflorum Hook. Nepal bis Bhotan, 9—13000′.
» *Wightii* Hook. Nepal und Sikkim, 11—14000′.

B. Die Haare sind Büschelhaare von der Form Taf. VI, Fig. 3.

Rh. Falconeri Hook. Nepal bis Bhotan, 9—13000′.
» *campanulatum* Don. Kaschmir bis Bhotan, 9—14000′.
» *fulgens* Hook. Nepal, Sikkim, 10—14000′.
» *lanatum* Hook. Sikkim, 12—13000′. (Hierher ist vielleicht auch *Rh. pendulum* zu stellen.)

Zweite Gruppe: die Unterseite der Blätter ist mit zahlreichen Papillen besetzt (Taf. V, Fig. 2).

A. Es sind zahlreiche ölabsondernde Schuppenhaare vorhanden (Taf. VI, Fig. 11).

a. Mit Borstenhaaren.

Rh. pendulum Hook. Sikkim, 9—12000′.

b. Ohne Borstenhaare.

Rh. Dalhousiae Hook. Sikkim und Bhotan, 6—9000′.
» *Nuttalli* Booth. Bhotan, 4—5000′.
» *formosum* Wall. Bhotan, 3—5000′.
» *triflorum* Hook. Sikkim, Bhotan, 7—8000′.
» *cinnabarinum* Hook. Sikkim, Bhotan, 10—12000′.

B. Schuppenhaare fehlen.

a. Schwammparenchym ohne Tüpfel.

Rh. barbatum Wall. Kamaon bis Bhotan, 8—12000′.

b. Schwammparenchym mit Tüpfel.

Rh. campylocarpum Hook. Nepal, Sikkim, 11—14000′.
» *Thomsoni* Hook. Ebenda, 11—13000′.

Dritte Gruppe: Die Blattunterseite trägt keine Papillen, sie ist mit Schuppenhaaren besetzt, die einen dünnen Rand haben, aber noch drüsig sind (Taf. VI, Fig. 13, 14).

Rh. maximum L. Georgia (N.-Am.).
» *caucasicum* Pall. Kaukasus.

Vierte Gruppe: Die Blätter sind kahl.

Rh. Griffithianum Wight. Sikkim, Bhotan, 7—9000′.
» *Fortunei* Lindl. China (Chekiang), 3000′.
» *ponticum* L. Kaukasus, Vorder-Asien.
» *chrysanthum* Pall. Sibirien, Nordwestl. Amerika.

3. Section: Osmothamnus (Maxim.).

Die Epidermis der Blattoberseite ist einschichtig. Die Zellen dieser Schicht sind mäßig groß und starkwandig; die Cuticula der Oberseite ist stark; die Unterseite ist mit Schuppenhaaren besetzt von der Form Taf. VI, Fig. 9. Die Gefäßbündel sind durchgehend.

a. Die Oberseite hat ebensolche Schuppenhaare.

Rh. lepidotum Wall. Kaschmir bis Bhotan.
» *lapponicum* Wahlenb. Europa, Nord-Amerika.
» *Anthopogon* Don. Kaschmir bis Bhotan.?

b. Die Oberseite besitzt keine Schuppenhaare.

Rh. hirsutum L. Europäische Alpen.
» *ferrugineum* L. Ebenda.
(» *myrtifolium* Sch. et Ky. Ebenda.)
« *setosum* Don. Sikkim.

(Hierher gehört auch anatomisch das unter die Section *Eurhododendron* fallende *Rh. punctatum* Andr. Atl. N.-Amer.).

4. Section: Azalea.

Die Epidermis ist einschichtig. Die Zellen der Epidermis sind groß und zartwandig; sie dienen als Wassergewebe; die Cuticula ist schwach, die Unterseite, zuweilen auch die Oberseite, ist mit mehrreihigen Borstenhaaren besetzt. Die Gefäßbündel sind durchgehend.

A. Die Krystalle fehlen.

a. Die Unterseite hat kein Wassergewebe.

Rh. Rhodora Don. Canada, Labrador etc.

b. Die Unterseite besitzt ein Wassergewebe.

Rh. viscosum Pursh. Canada bis Florida.
» *glaucum* G. Don. Ebenda.

B. Die Krystalle sind vorhanden.

a. Krystalle zahlreich.

Rh. sinense Sweet. China, Japan.

b. Krystalle spärlich vorhanden.

Rh. nudiflorum Torr. Canada bis Florida.
» *calendulaceum* Torr. Atlant. Amerika, Georgien.
» *occidentale* Gray. Californien.

(Hierher gehört auch anatomisch die Gattung *Menziesia* mit den untersuchten

Arten *M. glabella* Gray, Alleghanies und *M. ferruginea* Sm., Kamtschatka, Sitcha, Alleghanies.)

5. Section: Tsusia.

Wie *Azalea*; der Blattquerschnitt ist mächtiger entwickelt als bei *Azalea*; das Verhältnis ist mindestens das von 4 : 3.

Rh. indicum Sweet. China, Japan.
» *ledifolium* Don. China.

6. Sectionen: Rhodorastrum, Azaleastrum, Therodendron.

Die Epidermis ist einschichtig. Die Zellen derselben sind zartwandig. Borstenhaare fehlen.

Rh. dauricum L. China, Sibirien, Japan.
» *kamtschaticum* Pall. Japan, Sibirien, arkt. Gebiet.
» *albiflorum* Hook. Rocky Mountains.

B. Phyllodoceae Maxim.

Erste Gruppe: Die Epidermis der Blattoberseite ist einschichtig; die Zellen derselben sind klein und dickwandig; die Cuticula der Blattober- und der Blattunterseite ist sehr stark. Die Schuppenhaare fehlen.

Rhodothamnus Chamaecistus Reichb. Europa, Sibirien.
Leiophyllum buxifolium Ell. Atlant. Nord-Amer.
Kalmia angustifolia L. Ebenda.

Zweite Gruppe: Die Epidermis der Blattoberseite ist einschichtig; die Zellen sind verschieden gestaltet. Die Blattoberseite ist convex gekrümmt. Die Unterseite ist mit sehr langen einzelligen Haaren und mit Schuppenhaaren besetzt, deren Schildchen eine Kugel ist.

A. Die Cuticula der Oberseite ist stark.

a. Die Pallisaden sind einschichtig.

Daboecia polifolia Don. Europa.

b. Die Pallisaden sind zweischichtig.

Kalmia glauca Ait. (Die Schuppenhaare fehlen!) Pacif. u. Atlant. Nord-Amer.

c. Die Pallisaden sind 3—4 schichtig.

Bryanthus glanduliflorus. Pacif. Nord-Amer.
» *empetriformis* Don. Ebenda.
Loiseleuria procumbens (L.) Desv. Europa, Sibirien, arkt. Gebiet.

B. Die Cuticula der Oberseite ist schwach.

Phyllodoce taxifolia Salisb. Subarkt. Europa, Sibirien, Japan, Pacif. Nord-Amer.
» *Pallasiana* Don. Kamtschatka, Unalaschka.

Anhang (s. p. 342).

Kalmia hirsuta Wall. Atl. Nord-Amer.
» *latifolia* L. Ebenda.
Ledum palustre L. Europa, Asien, Amerika.
» *latifolium* Ait. Nord-Amerika.

IV. Teil.

In wie weit zeigen die unter gleichen klimatischen Verhältnissen vorkommenden Arten einen gleichen anatomischen Bau ihrer Blätter?

Wenn wir an die Beantwortung obiger Frage gehen, so erscheint es folgerichtig, dass wir die *Rhododendroideae* zunächst nach ihrem klimatischen Vorkommen in Gruppen bringen und dann untersuchen, ob und in wie weit diese Gruppen in der anatomischen Beschaffenheit ihrer Blätter übereinstimmen. Einem solchen Gange der Untersuchung stellt sich aber das Hindernis entgegen, dass wir nicht alle Arten untersucht haben. Wir hätten also die Voraussetzung machen müssen, dass die Arten, welche wir nicht untersucht haben, einen anatomischen Blattbau zeigen, der mit dem ihrer Verwandten übereinstimmt. Obgleich wir nun die systematischen Hauptgruppen der *Rhododendroideae* zum Teil auch unter Zugrundelegung der Anatomie ihrer Blätter gut begrenzt fanden, so erscheint mir dennoch eine solche Voraussetzung nicht unbedenklich zu sein. Ich habe mich deshalb entschlossen, von den einzelnen auf Grund der anatomischen Beschaffenheit der Blätter gebildeten Gruppen auszugehen und zu prüfen, unter welchen klimatischen Verhältnissen die betreffenden Arten vorkommen; am Schluss werde ich diejenigen klimatischen Gebiete betrachten, aus denen ich eine genügend große Anzahl von Arten untersucht habe, um festzustellen, ob die in den einzelnen Gebieten vorkommenden Pflanzen denselben anatomischen Bau der Blätter aufweisen, oder ob in ein und demselben Gebiete Arten von abweichender anatomischer Beschaffenheit der Blätter vorkommen.

Ich beginne mit der Section *Vireya*. Die Arten dieser Section sind bis jetzt nur im malayischen Gebiete nachgewiesen worden. Wir finden sie in Gegenden, denen es zu keiner Jahreszeit an Niederschlägen mangelt. Dieser Art des Vorkommens entspricht durchaus die anatomische Beschaffenheit der Blätter, die bei allen dieselbe ist und die, wie wir sahen, diese Section streng gegen die übrigen Sectionen abgrenzt. Die Epidermis ist zweischichtig und zwar besteht die erste Schicht aus kleinen starkwandigen Zellen, während die Zellen der zweiten Schicht sehr groß und sehr zartwandig sind und als Wassergewebe dienen. Offenbar speichert dieses Wassergewebe das reichlich zuströmende Wasser auf, um es in den kurzen Pausen, in welchen kein Regen fällt, dem Blattgewebe wieder abzugeben. Die Thätigkeit des Blattes ist deshalb so gut wie ununterbrochen. Damit stimmt die geringe Entwicklung des Pallisadenparenchyms gegenüber der großen Mächtigkeit der Schwammschicht sehr gut überein. Denn das Blatt ist in der Lage, nur für den augenblicklichen Bedarf zu sorgen und braucht sich nicht zu beeilen, Vorratsstoffe für künftige Zeiten herzustellen, und fernerhin ist das mächtige von zahlreichen Lücken durchsetzte Schwamm-

parenchym vortrefflich geeignet, den durch die Verdunstung massenhaft entstehenden Wasserdampf aufzunehmen.

Die Arten der Section *Eurhododendron*, welche ich untersuchen konnte, gehören vornehmlich dem Himalaya an; ich will mich zunächst der Besprechung dieser Arten zuwenden. Die *Eurhododendren* des Himalaya kommen auf demselben in der tropischen, gemäßigten und alpinen Region vor, und zwar bewohnen sie vornehmlich die östliche Hälfte dieses Gebirges, die gegenüber der westlichen durch eine bedeutend größere Niederschlagsmenge ausgezeichnet ist. Mit diesem Vorkommen der *Eurhododendren* im Himalaya stimmt das allgemeine Vorkommen der Section, auf das ich hier nicht eingehen kann, gut überein, denn überall bevorzugen diese Pflanzen ein Klima, das durch reichliche Niederschläge begünstigt ist.

Zeigen nun die Arten, welche in verschiedenen Höhen vorkommen, einen verschiedenen anatomischen Bau des Blattes? Wir können zwei Gruppen bilden. Die eine Gruppe umfasst die Arten, welche einen sehr mächtig entwickelten Blattquerschnitt haben und deren Blattunterseite glatt oder mit Haaren besetzt ist; zu der anderen Gruppe gehören die Arten, deren Blattquerschnitt minder mächtig ist und deren Blattunterseite mit einzelligen Papillen und Schuppenhaaren besetzt ist. In Bezug auf die Art und Weise, in der sich diese Gruppen auf die Höhenregionen verteilen, lässt sich aber nur sagen, dass die Arten der ersteren Gruppe im allgemeinen in den höher gelegenen Regionen — besonders in der alpinen — vorkommen, während die zweite Gruppe mit zwei Arten (*Rh. Nuttalli* und *Rh. formosum*) bis in die tropische Region hinabsteigt.

Typische Vertreter der ersten Gruppe sind: *Rh. Falconeri* Hook., *Rh. fulgens* Hook., *Rh. lanatum* Hook., *Rh. Wightii* Hook. Diese Arten finden sich in den Höhenregionen zwischen 9000 und 14000′; typische Vertreter der zweiten Gruppe sind: *Rh. Nuttalli* Booth., *Rh. formosum* Wall., *Rh. Dalhousiae* Hook., *Rh. triflorum* Hook., welche wir zwischen 4000 und 8000′ antreffen. Dann finden wir aber solche Vertreter der Section, die mit der ersten Gruppe den Standort und mit der zweiten den anatomischen Bau gemein haben, z. B. *Rh. Thomsoni* Hook. (11—13000′) und *Rh. campylocarpum* Hook. (11—14000′), dieselben zeigen jedoch einen mächtiger entwickelten Blattquerschnitt und ferner haben sie keine Drüsenhaare. Endlich erwähne ich solche Arten, die mit der ersten Gruppe im anatomischen Bau und mit der zweiten im Standort übereinstimmen, dazu gehört vor allen *Rh. arboreum* Sm., das bis zu 5000′ hinabsteigt und außerdem auch *Rh. grande* Wight, das in der Höhe zwischen 7000 und 11000′ vorkommt; im anatomischen Bau zeigen diese beiden Arten keine Abweichungen. Die beiden tropischen Arten *Nuttalli* und *formosum* sind dadurch ausgezeichnet, dass die Zellen der zweiten Epidermisschicht besonders groß sind. Sie nähern sich dadurch der Section *Vireya*, besonders den beiden Arten *Rh. durionifolium* und *Rh. variolosum*.

Als Ergebnis unserer Untersuchungen stellen wir folgendes fest: Wenn wir die *Eurhododendren* des Himalaya in zwei Gruppen bringen, welche durch die Höhenlinie 8000′ geschieden werden, so gehören zu der Gruppe, welche in Höhen über 8000′ verbreitet ist, vornehmlich die Arten mit dreischichtiger Epidermis, mehr oder minder dichtem Haarkleid auf der Unterseite und mächtig entwickeltem Blattquerschnitt, während die Arten, welche in Höhen unter etwa 8000′ vorkommen, eine zweischichtige Epidermis, Papillen und Drüsenschuppen auf der Unterseite und einen minder mächtigen Blattquerschnitt haben. Ich beeile mich jedoch hinzuzufügen, dass eine deutliche Beziehung zwischen dem Vorkommen in verschiedenen Höhen und dem anatomischen Bau der Blätter nicht erkennbar ist.

Ich gehe zur Besprechung der *Eurhododendren* über, welche aus anderen klimatischen Gebieten stammen und von mir untersucht werden konnten. Es sind dies: *Rh. maximum* L., das an der Ostküste Nord-Amerika's in der gemäßigten und subalpinen Bergregion vorkommt, *Rh. Fortunei* Lindl., das in Che-Kiang 3000′ über dem Meere angetroffen wird, *Rh. chrysanthum* Pall., das in Sibirien im arktischen, subarktischen und alpinen Gebiet, dann auch in Sacchalin sich findet, *Rh. caucasicum* Pall., das im Kaukasus bis in die alpine Region steigt, und *Rh. ponticum* L. das auf das gemäßigte Gebiet beschränkt ist.

Diese wenigen Arten sind über ein weites Gebiet verbreitet und wachsen unter verschiedenartigen klimatischen Verhältnissen. Dennoch zeigen sie in dem anatomischen Bau ihrer Blätter keine bemerkenswerten Abweichungen. *Rh. Fortunei*, *Rh. chrysanthum* und *Rh. ponticum* stimmen mit dem *Rh. Griffithianum* des Himalaya darin überein, dass ihre Blätter kahl sind. Auch *Rh. caucasicum* und *Rh. maximum* sind von den Himalaya-Arten nicht erheblich verschieden. Wenn sie auch keiner der drei Gruppen angehören, in die wir die letztgenannten verteilen, so nähern sie sich doch gar zu sehr der Arten-Gruppe des *Rh. grande* Wight, von der sie sich nur dadurch unterscheiden, dass der Rand ihrer Schuppenhaare drüsig ist, während er bei jenen hyalin geworden und zerschlitzt ist.

Von den Arten der Section *Osmothamnus* Maxim. habe ich acht untersucht, die sämtlich in der alpinen Region des Himalaya und im alpinen und arktischen Gebiete Europa's verbreitet sind, eine, *Rh. lepidotum* Wall. kommt auch im Himalaya in der gemäßigten Region vor; im ganzen sind, soweit ich die Höhengrenzen bestimmen konnte, 13 Arten alpin, 3 arktisch und 3 gemäßigt.

Dieser einheitlichen Verbreitung der Section entspricht der übereinstimmende anatomische Bau ihrer Blätter. Die Epidermis besteht aus einer Schicht dickwandiger Zellen und die Unterseite der Blätter ist mit Öl absondernden Schuppenhaaren bekleidet. Zu der Art dieser Bekleidung will ich einige Bemerkungen machen. Tyndall hat nämlich gezeigt, dass eine Luftschicht, welche mit Dünsten eines ätherischen Öles geschwängert ist,

die strahlende Wärme in weit geringerem Grade durchlässt als reine Luft. Wenn sich also eine Pflanze mit einer durch Verdampfung eines ätherischen Öles entstandenen Dunstschicht umgiebt, so wird sie tagsüber im Sonnenschein gegen zu große Erwärmung und nachts bei heiterem Himmel gegen zu große Abkühlung geschützt sein.[1])

Wie verhält sich hierzu die Section *Eurhododendron*? Ganz anders. Hier bewohnen die Arten, welche eben solche drüsige Schuppenhaare besitzen wie die Section *Osmothamnus*, nicht die alpine Region, sondern die gemäßigte und tropische, und diejenigen *Eurhododendren*, welche in die alpine Region hinaufsteigen, besitzen ein dichtes Haarkleid auf der Unterseite. Wir sehen also, dass demselben Zwecke durch verschiedene Mittel gedient ist.

Anderseits sehen wir aber auch, dass im Himalaya unter denselben klimatischen Verhältnissen Arten mit verschiedenem anatomischen Blattbau vorkommen, denn die *Osmothamnen*, welche in der alpinen Region dieses Gebirges verbreitet sind, teilen ihren Standort mit den Arten aus der Section *Eurhododendron*, und doch zeigt die anatomische Beschaffenheit der Blätter scharfe Unterschiede.

Von der Section *Azalea* will ich zunächst die amerikanischen Arten besprechen. Wir finden dieselben in der gemäßigten Bergregion vornehmlich des Ostens der Vereinigten Staaten in feuchten Wäldern. Übereinstimmend wie ihr Vorkommen ist der anatomische Bau ihrer Blätter, der eine einschichtige aus großen zartwandigen Zellen gebildete Epidermis und vor allem eine außerordentliche Zartheit aufweist. Durch diese Zartheit des Blattbaues unterscheiden sich diese Arten von den Arten der eben besprochenen Sectionen. Dieser Gegensatz wird aber sofort verständlich, wenn wir daran denken, dass die Arten der Section *Azalea* abfallendes Laub besitzen, während die der bisher besprochenen Sectionen immergrüne Sträucher und Bäume sind.

Anders ist die Verbreitung der Section *Azalea* in Japan und China. Dort finden wir sie zwar auch überwiegend in der gemäßigten Region, aber auch in der tropischen und alpinen. Das *Rh. sinense*, welches allein ich untersuchen konnte, und das auf Kiu-siu im Gesträuch höherer Berge und auf Nippon alpin vorkommt, weicht auch durch seinen derberen Blattbau und durch die minder großen Epidermiszellen von den amerikanischen Arten ab. Es bedarf jedoch ohne Zweifel weiterer Untersuchungen, ehe über einen Gegensatz der *Azaleen* dieser beiden Gebiete abgeurteilt werden kann. Es erscheint mir jedoch sehr zweifelhaft, ob sich ein Gegensatz herausstellen wird, da das *Rh. dauricum* L., *Rh. albiflorum* Hook. und das *Rh. kamtschaticum* Pall., die ebenfalls in der alpinen und auch in der arktischen und gemäßigten Region verbreitet sind (*Rh. dauricum* ist auch in

1) Haberlandt l. c. p. 325.

Kiu-siu vorhanden), einen anatomischen Bau des Blattes zeigen, der, abgesehen von einer unbedeutenden Verschiedenheit in der Form der Epidermiszellen, ganz mit dem Bau der amerikanischen *Azaleen* übereinstimmt. Auch diese *Rhododendren* besitzen wie die *Azaleen* einjährige Blätter. Die Arten der Section *Tsusia* endlich finden wir in Asien ungefähr unter denselben klimatischen Verhältnissen wie die *Azaleen*; nur haben sie auf dem Kontinente eine reichlichere und mehr südliche Verbreitung als die letzteren, die ihr Verbreitungscentrum in Japan haben. In der Anatomie ihrer Blätter stimmen sie im wesentlichen mit den *Azaleen* überein, ihr Blattquerschnitt ist nur mächtiger und der Blattbau, namentlich bei *Rh. indicum*, minder zart als bei jenen. Dieser Umstand findet seine Erklärung aber darin, dass die Arten unserer Section Blätter haben, die, zum Teil wenigstens, den Winter überdauern.

Wir kommen zur Gruppe der *Phyllodoceae*. Die hierher gehörigen Arten konnten wir unter Zugrundelegung der Anatomie des Laubblattes in zwei Gruppen teilen.

Die erste umfasst die Arten, welche in der Anatomie ihrer Blätter am meisten den *Osmothamnen* gleichen, hierher gehören *Rhodothamnus Chamaecistus*, das in der alpinen Region unserer Alpen und in Ostsibirien vorkommt, *Leiophyllum buxifolium*, *Kalmia latifolia* und *Kalmia angustifolia*, die alle drei in den östlichen vereinigten Staaten in der gemäßigten Bergregion verbreitet sind, und zwar reicht die letztere Art weit nach Süden. Wir finden diese Pflanzen also in verschiedenen Klimaten und doch stimmen sie im anatomischen Bau ihrer Blätter überein.

Die zweite Gruppe enthält die von mir untersuchten Arten *Daboecia polifolia* (Haiden Irlands), *Kalmia glauca* (östl. Verein. Staaten in Sümpfen, westl. Verein. Staaten alpin), *Bryanthus glanduliflorus* und *B. empetriformis* (beide im pacifischen Nord-Amerika arktisch und alpin), *Loiseleuria procumbens* (in Nord-Europa, Sibirien in Nord-Amerika arktisch und alpin), *Phyllodoce taxifolia* (ebenso), *Ph. Pallasiana* (Kamtschatka, Unalaschka).

Abgesehen von *Daboecia polifolia* wachsen also die genannten Arten unter denselben klimatischen Verhältnissen, und damit stimmt der gleichmäßige anatomische Bau ihrer Blätter gut überein. Die anatomische Beschaffenheit der Blätter grenzt diese Gruppe, wie wir sahen, von allen andern ab, dieselbe zeichnet sich aus durch eine einschichtige Epidermis, deren Zellen zartwandig oder mäßig starkwandig sind, durch die Bekleidung der Blattunterseite mit langen einzelligen Papillen und stecknadelförmigen Drüsenhaaren, ferner durch die Krümmung der Blattoberseite.

Diese letztere Eigentümlichkeit scheint mir einer kleinen Besprechung wert zu sein. Die Blätter stehen gewöhnlich dicht gedrängt um den Stengel herum. Dadurch schon werden dieselben gegen den Einfluss niedriger Wärmegrade geschützt. Ferner wird dadurch dem Lichte, trotz der Kleinheit des Blattes, eine beträchtliche Oberfläche zugewendet, die

noch dazu, trotzdem der Winkel, unter dem die Lichtstrahlen auffallen, sehr wechselt, immer an einer Stelle wenigstens günstig getroffen werden kann, und endlich wird die Blattunterseite dadurch vor dem ungünstigen Einfluss niedriger Temperaturen wirksam geschützt, und dieser Schutz wird durch die eigentümliche Bekleidung derselben, die gewissermaßen wie ein Respirator wirkt, wesentlich erhöht.

Überraschend erscheint es, dass diese Pflanzen eine verhältnismäßig zarte Epidermis besitzen (s. o.). Wir müssen aber bedenken, dass die Pflanzen im allgemeinen weniger durch niedere Temperaturgrade als durch Mangel an Wasser zu leiden haben. Gegen Kälte sind die Pflanzen aber durch die über sie gebreitete Schneedecke geschützt und außerdem gewährt die zarte Epidermis den Vorteil, dass die Blätter gut durchleuchtet und durchwärmt werden können.

Kommen wir zu dem Ergebnis unserer Untersuchungen. Die Arten der Section *Vireya* bilden rücksichtlich der Anatomie ihrer Blätter und ihres klimatischen Standortes eine scharf umgrenzte Gruppe.

Die *Eurhododendren* sehen wir im allgemeinen ein Klima bevorzugen, das durch eine reichliche Sommerwärme und durch reichliche Niederschläge ausgezeichnet ist. Wir haben aber im Himalaya keine genaue Beziehung zwischen dem Vorkommen in verschiedenen Höhen und dem anatomischen Bau der Blätter der dort verbreiteten Arten nachweisen können; und wir sehen das *Rh. chrysanthum* bis in die arktische Zone hineinragen.

Die *Osmothamnen* bilden eine schärfer umgrenzte Gruppe, sie finden sich ganz überwiegend in der alpinen und dann auch in der arktischen Region; doch sehen wir im alpinen Himalaya *Osmothamnen* und *Eurhododendren* neben einander wachsen.

Die Arten der übrigen Sectionen, die, abgesehen von der mächtigeren Entwicklung des Blattquerschnitts bei den *Tsusien*, in den wesentlichen Merkmalen ihres Blattbaus übereinstimmen, finden wir von der tropischen Zone bis zur arktischen und bis hinauf in die alpine Region der Gebirge.

Was endlich die *Phyllodoceae* anlangt, so erweist sich die zweite Gruppe derselben wiederum als ziemlich gut begrenzt, die erste aber geht, im Blattbau übereinstimmend, von der alpinen Region unserer Alpen durch Sibirien hindurch bis in die südlichen Vereinigten Staaten Nord-Amerika's.

Endlich will ich nun diejenigen klimatischen Gebiete betrachten, aus denen ich eine hinreichend große Anzahl von Arten untersuchen konnte, um festzustellen, in wie weit die in einem dieser Gebiete vorkommenden Arten die gleiche oder abweichende anatomische Beschaffenheit der Blätter zeigen.

In der arktischen Zone beider Hemisphären finden wir Arten von sehr abweichendem anatomischem Blattbau. Da ist zunächst das *Rh. chrysanthum* Pall., ein *Eurhododendron* mit deutlich zweischichtiger Epidermis, die aus starkwandigen Zellen gebildet ist; bemerkenswert ist, dass die Blätter voll-

ständig kahl sind. Ferner treffen wir hier das *Rh. lapponicum* aus der Section *Osmothamnus*, das eine einschichtige aus starkwandigen Zellen gebildete Epidermis besitzt und auf beiden Blattseiten mit Drüsenschuppen bedeckt ist. Im Gegensatz zu diesen beiden Arten weisen das *Rh. dauricum* und das *Rh. kamtschaticum* einen entschieden zarten Blattbau auf; die Epidermis der Blattoberseite besteht aus einer Schicht sehr zartwandiger Zellen, und die Cuticula ist von mäßiger Stärke, die Bekleidung ist sehr spärlich; diese Arten gleichen in ihrem Blattbau sehr den *Azaleen* und wir können sie deshalb als die Vertreter dieser Formen im arktiscben Gebiete betrachten. Am zahlreichsten sind die *Phyllodoceae* vertreten: *Bryanthus empetriformis*, *B. glanduliflorus*, *Psyllodoce taxifolia*, *Ph. Pallasiana*, *Loiseleuria procumbens*. Alle diese Arten gehören zu der Gruppe der *Phyllodoceae*, welche konvex gekrümmte Blätter besitzen, deren Unterseite mit einem dichten Filz von einzelligen Papillen und stecknadelförmigen Drüsenhaaren besetzt ist.

In dem alpinen Gebiete Europa's finden wir neben den *Osmothamnen* nur den *Rhodothamnus Chamaecistus*, der in seinem Blattbau von jenen nur dadurch abweicht, dass die Blattunterseite nicht mit Schuppenhaaren besetzt, dafür aber mit einer sehr starken Cuticula versehen ist. Wir hätten hier also in demselben klimatischen Gebiete Arten von wesentlich übereinstimmendem Blattbau.

Ich komme zum Himalaya. Hier steigen die *Rhododendren* von der tropischen Region bis hinauf an die Grenzen des ewigen Schnees, und zwar sind es Vertreter der Section *Eurhododendron*, die wir in den verschiedensten Höhen finden. Dennoch ist es uns nicht gelungen, bestimmte Beziehungen zwischen dem anatomischen Blattbau und der Verbreitung in verschiedenen Höhenregionen nachzuweisen. Dazu kommt noch, dass wir in der alpinen Region des Himalaya *Eurhododendren* und *Osmothamnen* neben einander gedeihen sehen. *Rh. Wightii* (*Eurhododendron*) und *Rh. setosum* (*Osmothamnus*), die den Standort teilen, bilden anatomisch scharfe Gegensätze.

Die im malayischen Gebiete verbreiteten *Rhododendroideae* bilden eine anatomisch scharf begrenzte Gruppe, denn sie gehören sämtlich der Section *Vireya* an, und diese Section ist anderswo noch nicht nachgewiesen worden.

In Japan finden wir, abgesehen von den 4 *Eurhododendren*, die ich nicht untersucht habe, vornehmlich nur solche Vertreter unserer Familie, die einen zarten Blattbau besitzen und mit einer einschichtigen aus zartwandigen Zellen gebildeten Epidermis versehen sind, dazu kommt noch, dass die Blätter abfallend sind, oder dass ihrer nur wenige den Winter überdauern, während die Arten der bisher behandelten Gebiete immergrüne Blätter haben. Es sind Arten der Sectionen *Azalea*, *Tsusia*, *Rhodorastrum*, *Azaleastrum*, *Therodendron*, ferner die Gattung *Menziesia*, die mit *Azalea* durchaus übereinstimmt. — Einen andern Blatttypus bietet *Phyllodoce taxi-*

folia, die dabei in Japan unter denselben klimatischen Verhältnissen vorkommt als das in Bezug auf die Anatomie des Blattes wesentlich anders gebaute *Rh. kamtschaticum*.

Im atlantischen Nordamerika finden wir wieder Pflanzen von einem sehr verschiedenen Blattbau vor. Am zahlreichsten sind dort die zart gebauten *Azaleen* vorhanden (auch die übereinstimmend gebaute Gattung *Menziesia*). Daneben finden wir aber im *Rh. maximum* ein typisches *Eurhododendron* mit zweischichtiger Epidermis; und das *Rh. punctatum*, das in den Floren als ein *Eurhododendron* aufgeführt wird, hat durchaus den Blattbau der Section *Osmothamnus*. — Die *Kalmia*-Arten, welche wie die Vertreter der Sectionen *Eurhododendron* und *Osmothamnus* immergrüne Blätter besitzen, nähern sich in ihrem Blattbau bald den *Azaleen*, bald den *Osmothamnen*. Alle diese Arten, deren Blattbau so verschieden ist, kommen unter denselben, oder doch unter nahezu denselben klimatischen Verhältnissen vor: in der gemäßigten Region der Gebirge an feuchten Standorten. Endlich finden wir in der alpinen Region die *Phyllodoceae* vertreten.

V. Teil.

Die Verbreitung der Rhododendroideae in den einzelnen Florengebieten.

I. Statistik der Gattung Rhododendron.

Aus allen Erdteilen mit Ausnahme Afrika's sind uns Vertreter der Gattung *Rhododendron* bekannt geworden. Aus dem tropischen Australien ist erst neuerdings durch F. v. Müller eine Art, das *Rh. Lochae*, nachgewiesen worden; unter den Australien benachbarten Inseln ist bis jetzt Neu-Guinea die einzige, auf welcher man *Rhododendra* gefunden hat und zwar sind es die drei Arten *Rh. Konori* Becc., *Rh. arfakianum* Becc. und *Rh. papuanum* Becc.

Das Verbreitungsgebiet der Gattung erstreckt sich vornehmlich auf die nördliche Halbkugel, nur auf den Sunda-Inseln, auf Neu-Guinea und in Australien überschreitet dasselbe den Äquator. Von den mit *Rhododendron* verwandten Gattungen ist es die Gattung *Befaria*, welche auf den Anden von Süd-Amerika bis nach Peru wandert. Keine Art von *Rhododendron* oder einer mit dieser verwandten Gattung erreicht die südlich gemäßigte oder die südlich kalte Zone. Auf der nördlichen Halbkugel finden wir die Familie und die Gattung *Rhododendron* in allen Zonen von der arktischen bis zur tropischen. In der letzteren steigen die Arten hinab bis zu einer Höhe von 1000 m über dem Meere, so das *Rh. retusum* auf Sumatra und das *Rh. formosum* im Himalaya; in der arktischen und subarktischen Zone erreichen sie den Meeresstrand. Auch in der gemäßigten Zone kommen die *Rhododendra* in tiefer gelegenen Punkten vor, namentlich in Sümpfen,

Haiden, trockenen Bergabhängen, wenn sie schon auch dort ihre Verbreitung vornehmlich in den höher gelegenen Bergregionen finden.

Die Verbreitung der Arten und Sectionen von *Rhododendron* wird aus folgenden beiden Tabellen ersichtlich (Tab. I und II). Aus denselben geht hervor, dass nur die centralasiatischen Alpenländer, das malayische Gebiet, Japan und Nord-Amerika eine größere Artenzahl der Gattung besitzen. Das Hauptverbreitungsgebiet der Gattung *Rhododendron* suchte man bisher im östlichen Himalaya, nachdem aber Franchet die Sammlungen des Abbé David bearbeitet und das Ergebnis dieser Bearbeitung veröffentlicht hat[1]), muss dieses Gebiet weiter nach Norden und Osten in die Ketten verlegt werden, welche sich an den Himalaya anschließen und Tibet, China und Birma begrenzen. Die Section *Eurhododendron* ist mit einer nahezu gleichen Anzahl von Arten im Ost-Himalaya (29) und im südlichen China (30) vertreten, doch darf wohl angenommen werden, dass sich bei einer bessern Kenntnis des letzteren Gebietes dieses Verhältnis zu Gunsten desselben ändern wird.

Die Section *Vireya* mit ihren zahlreichen Arten ist endemisch für das malayische Gebiet und Australien. Bei der Section *Osmothamnus* (Maxim.) fällt die lückenhafte Verbreitung sofort auf. Die größte Artenzahl besitzt auch hier das chinesische Alpenland und der östliche Himalaya. Es ist jedoch zu beachten, dass der Unterschied zwischen dem östlichen und westlichen Himalaya rücksichtlich des Vorkommens von Vertretern dieser Section nicht so auffallend ist wie bei der Section *Eurhododendron*, denn der Ost-Himalaya hat 5, der West-Himalaya 3 Arten von *Osmothamnus*, während der erstere 29 und der letztere nur 2 *Eurhododendra* besitzt. Eine größere Zahl von Arten dieser Section, nämlich 4, besitzt Europa, von denen 3 im alpinen und eine im arktischen Gebiete ihre Verbreitung finden. — Die Section *Azalea* kommt mit einer größeren Artenzahl in Japan und in Nord-Amerika vor. *Tsusia* findet sich fast ausschließlich in Süd-China. Die übrigen Sectionen sind auf verschiedene Gebiete Asiens und Amerika's beschränkt.

II. Besprechung der einzelnen Gebiete.

1. Das arktische Gebiet.

Dieses Gebiet ist sehr arm an *Rhododendren*; es sind zwar 4 Sectionen: *Eurhododendron*, *Osmothamnus*, *Rhodorastrum* und *Therodendron* dort vertreten, aber es sind nur 6 verschiedene Arten vorhanden. Das zur Section *Eurhododendron* gehörige *Rh. chrysanthum* Pall. ist den arktischen Regionen beider Hemisphären gemein, ebenso das zur Section *Therodendron* gehörige *Rh. kamtschaticum* Pall. Beide Arten zeichnen sich überhaupt dadurch aus, dass sie einen weiten Verbreitungsbezirk haben. Von der Section *Osmo-*

1) l. c. 223—236.

thamnus besitzt das östliche arktische Gebiet einen eigenen Vertreter: *Rh. fragrans* (Adams) kommt nur im östlichen arktischen Gebiete vor, nicht im westlichen, es ist aber dort nicht endemisch, sondern wandert bis nach dem westlichen Himalaya, wo es 10—12000′ über dem Meeresspiegel anzutreffen ist, ferner auch nach dem Yun-nan, wo es merkwürdigerweise tiefer als viele andere *Rhododendra* vorkommt, nämlich bis in der Nähe der subtropischen Flora — dieser Umstand muss ganz besonders hervorgehoben werden, da wir es mit einer Art der Section *Osmothamnus* zu thun haben — und steigt auf den südlichen Randgebirgen des sibirischen Tieflandes bis zur alpinen Region empor. *Rh. parvifolium* Adams ist dem arktischen Gebiete beider Hemisphären gemein. Hooker[1]) identificirt in seiner »Flora of India« diese Art mit dem *Rh. Anthopogon* G. Don des Himalaya; diese beiden Arten gleichen sich jedoch nur im Habitus, in den Blütenorganen sind sie wohl verschieden[2]).

Das *Rh. lapponicum* Wahlbg. verbreitet sich wieder über ein weites Gebiet, es bewohnt das ganze arktische Gebiet und wird im pacifischen und atlantischen Nordamerika in der alpinen Region gefunden. Das *Rh. dauricum* L. endlich ist auf die östliche Halbkugel beschränkt.

Es fällt sofort auf, dass von den in der arktischen Zone überhaupt vorkommenden 6 Arten, 4 dem arktischen Gebiete beider Hemisphären angehören, während nur zwei, *Rh. fragrans* und *Rh. dauricum*, auf den östlichen Anteil beschränkt sind. Alle Arten haben ein sehr großes Verbreitungsgebiet; bei einer von ihnen, *Rh. fragrans* (Adams), ist bedeutsam hervorzuheben, dass sie sich auch auf der Kette des Himalaya findet, denn dieses Vorkommen kann als Beweis dafür dienen, dass die *Rhododendren* früher im allgemeinen eine mehr nördliche Verbreitung hatten, dass sie, nach Süden rückend, Hochgebirgspflanzen wurden und sich reich differencirten.

2. Europa.

Nord-Europa.	Mittel-Russland Südl. Litthauen, Volhynien.	Alpines Gebiet incl. Pyrenäen, Karpathen etc.	Süd-Europa.
Rh. lapponicum Wahlb.	*Rh. flavum* G. Don.	**Rh. hirsutum** L.	**Rh. baeticum** B. R.
		Rh. ferrugineum L.	
		Rh. myrtifolium Sch. et Ky.	

(Die fett gedruckten Arten sind für das Gebiet endemisch).

Die europäischen Alpenrosen gehören, wie die Tabelle zeigt, 3 Verwandtschaftskreisen an, nämlich den Sectionen *Eurhododendron* (*Rh. baeticum*), *Osmothamnus* (*hirsutum*, *ferrugineum*, *myrtifolium*) und *Azalea* (*flavum*). Es sind also zwei von diesen Sectionen mit nur je einer Art vertreten. *Rh. flavum* kommt außerhalb Europa's noch im Kaukasus und in Klein-Asien vor.

1) Hooker: Flora of India III, 472.

2) Franchet: Bulletin de la soc. bot. de France XXXIV, 285.

Rh. baeticum[1]) ist dagegen für Europa endemisch. Das Vorkommen dieser Art ist ganz besonders interessant. Da dieselbe nämlich nur auf der pyrenäischen Halbinsel vorkommt, so haben wir in ihr einen Vertreter aus der Section *Eurhododendron* vor uns, der außerordentlich weit nach Westen gerückt ist. Wir haben schon im vorigen Teile unserer Arbeit erwähnt, dass die Arten der Section *Eurhododendron* ein Klima bevorzugen, das neben einer mäßig hohen Jahrestemperatur eine reichliche Menge von Niederschlägen aufzuweisen hat, die gerade in die Zeit der Sommermonate fallen müssen. Nun befindet sich das *Rh. baeticum* an Standorten (Sierra de Monchique), die auch im Sommer eine hinreichende Menge von Feuchtigkeit erhalten. Im ganzen Mittelmeergebiet aber, dem es bekanntlich im heißen Sommer an Regen fehlt, ist kein Vertreter der Section *Eurhododendron* zu finden bis an die pontische Küste Klein-Asiens, wo wir das *Rh. ponticum* L. treffen, und auch dieses kommt dort an der an Niederschlägen bedeutend reicheren Osthälfte vor, während es der Westhälfte fehlt. Wir haben also hier eine Bestätigung unserer Ansicht über die Verbreitung der Section *Eurhododendron* gewonnen.

Von der Section *Osmothamnus* haben wir 4 Arten aufgeführt — eine fünfte, *Rh. intermedium* L., ist ein Bastard zwischen *Rh. hirsutum* und *Rh. ferrugineum*, die — mit Ausnahme des *Rh. lapponicum* — für unser Gebiet endemisch sind. Erwähnt sei noch, dass *hirsutum* weiter nach Norden geht als *ferrugineum*, während dieses weiter nach Süden wandert und noch in den Pyrenäen und im Apennin bei Pistoja zu finden ist.

Werfen wir nun die Frage auf, in welchen Beziehungen die Flora Europa's hinsichtlich des Vorkommens von *Rhododendra* zu der Flora anderer Gebiete steht, so finden wir zunächst eine solche Beziehung zu dem arktischen Gebiete von Nord-Amerika, indem, wie schon erwähnt wurde, *Rh. lapponicum* L. außerhalb Europa's noch in Grönland und Labrador vorkommt. Ferner sind Beziehungen zum Kaukasus vorhanden durch *Rh. baeticum* B. R., das dem im Kaukasus verbreiteten *Rh. ponticum* L. nahe steht, und außerdem noch durch *Rh. flavum*. Da dieses letztere auch im nördlichen Klein-Asien vorhommt, so finden wir eine Übereinstimmung der Flora von Mittel-Russland, woselbst *Rh. flavum* gefunden wird, mit der pontischen Flora.

Weiter reichende Verbindungen eröffnet uns die Section *Osmothamnus*. Durch das Vorkommen von Arten dieser Section tritt Europa in Beziehung zu den Floren Afghanistan's, des Himalaya, der chinesischen Alpenländer, Sibiriens und, wie schon erwähnt wurde, der arktischen Gebiete beider Hemisphären. Auffallend ist hier die große Lücke, welche die Verbreitung der Section *Osmothamnus* in Vorder-Asien aufzuweisen hat. In Europa geht

---

1) Boissier trennt das *Rh. baeticum* vom *Rh. ponticum* L. und betrachtet es als selbständige Art.

ferrugineum bis nach Siebenbürgen, und die ersten Vertreter der Section sind erst wieder in Afghanistan anzutreffen. Wir haben bei der Section *Eurhododendron* eine ähnliche Erscheinung erwähnt und waren dort im Stande, dieselbe aus den klimatischen Verhältnissen zu erklären. Hier aber kann ich keine genügende Erklärung finden, denn es ist durchaus kein Grund vorhanden, warum die *Osmothamnen* nicht auch ebenso gut auf den Gebirgen des Kaukasus, Klein-Asiens u. s. w. vorkommen sollten; die Bedingungen zu einem solchen Vorkommen sind hier durchaus gegeben. Wir haben es hier mit einer Erscheinung zu thun, die analog derjenigen ist, die Pax[1]) in seiner »Monographie der Gattung *Acer*« hinsichtlich der Arten *Acer neapolitanum* und *Acer Lobelii* hervorgehoben hat. Diese Arten finden sich ganz lokal bei Neapel und haben ihre nächsten Verwandten erst im östlichen Mittelmeergebiet. Im folgenden Kapitel kommen wir noch einmal auf diesen Umstand zurück.

3. Der Kaukasus und Vorder-Asien.

Kaukasus.	Vorder-Asien.
Rh. ponticum L.	*Rh. flavum* G. Don.
Rh. flavum G. Don.	**Rh. afghanicum** Ait. et Hemsley.
Rh. Smirnowi Trautv.	**Rh. colletianum** Ait. et Hemsley.
Rh. Ungerni Trautv.	**Rh. ponticum** L.
Rh. caucasicum Pall.	

(Die endemischen Arten sind fett gedruckt).

In diesem Gebiete kommen auch nur wenige Arten, nämlich 7, vor, die drei Sectionen angehören. *Eurhododendron* ist mit 4, *Osmothamnus* mit 2 Arten vertreten, *Azalea* besitzt hier nur eine. Von diesen Arten sind 6 für das Gebiet endemisch, nämlich *Rh. caucasicum* Pall., das sich nur im Kaukasus findet, *Rh. ponticum* L., das auch in Klein-Asien und im Libanon vorkommt. Diese beiden Arten waren längst für das Gebiet bekannt; neuerdings hat aber Trautvetter zwei neue Arten für dasselbe aufgestellt[2]), *Rh. Smirnowi* und *Rh. Ungerni*, die beide der Section *Eurhododendron* angehören. Außerdem sind aber noch zwei *Osmothamnen*, *Rh. afghanicum* und *Rh. colletianum* für Afghanistan nachgewiesen worden[3]). Die siebente Art, *Rh. flavum*, hat das vorliegende Gebiet mit Europa gemein.

Diese geringe Artenzahl ist beachtenswert, da ja doch in unserem Gebiete an zahlreichen Punkten die Bedingungen vorhanden sind, wie sie die Entwicklung einer reichen *Rhododendren*-Flora erfordert.

Die beachtenswerteste Erscheinung ist aber jedenfalls die, dass der Kaukasus keinen einzigen Vertreter aus der Section *Osmothamnus* besitzt, und dass die beiden vorhandenen Vertreter dieser Section so weit nach Osten gerückt sind. Diese Erscheinung wird erläutert durch einen Blick

1) l. c.

2) Acta horti Petropolitani IX und Gartenflora 1886, p. 377 f.

3) Journal of Linn. soc. XVIII, 1880.

auf unsere Tabelle II. Dieselbe lehrt uns, dass die Zahl der Vertreter aus der Section *Osmothamnus* in Asien nach Osten zu im Wachsen begriffen ist. Während der Kaukasus und der größte Teil von Vorderasien gar keinen Vertreter aufweisen kann, finden sich in Afghanistan 2, im West-Himalaya 3, im Ost-Himalaya 5 und in China 12. Die Verbreitung der Section *Osmothamnus* erfährt also in unserem Gebiete eine große Unterbrechung und gewinnt, je weiter wir in Asien ostwärts vorschreiten, an Ausdehnung.

Die *Rhododendra* des Kaukasus und die von Vorder-Asien zeigen mithin, dass dieses Gebiet nicht als ein Übergangsgebiet von der europäischen Flora zur hochasiatischen zu betrachten ist, sondern dass dasselbe in seinen Formen entschieden dem letzteren angehört. Wenn das Gebiet auch das *Rh. flavum* mit Europa gemein hat, so zeigt es dafür vier großblütige *Eurhododendra*, also Arten einer Section, die im indischen Himalaya und besonders in dessen östlichen Fortsätzen ihre weiteste Verbreitung erlangt. Auch der erwähnte Umstand, dass Arten aus der Section *Osmothamnus* in dem weitaus größten Teile des Gebietes fehlen, weist viel eher darauf hin, dass unser Gebiet dem ostasiatischen zuzurechnen ist, als dass es als ein Übergangsgebiet aufzufassen ist.

4. Der Himalaya und das südliche China.

Es wird in dem folgenden Kapitel zwischen Ost- und West-Himalaya unterschieden werden, und es sei deshalb vorweg angegeben, in welcher Art wir diese beiden Gebiete begrenzt haben. Wir bezeichnen die ostwärts von der Landschaft Kamaon gelegene Gebirgsmasse als Ost-Himalaya gegenüber den westlich von dieser gelegenen Ketten, die wir als West-Himalaya von jenen unterscheiden.

Unter der Bezeichnung »südliches China« verstehen wir zunächst die Gebirgsketten, die, sich ostwärts an den Himalaya anschließend, China, Tibet und Birma begrenzen, dann aber stellen wir unter dieselbe das ganze südliche China bis etwa zum 30° n. Br.

Die erste Reihe folgender Tabelle enthält die Arten, welche auf der ganzen Kette des Himalaya vorkommen, die zweite, die im West-Himalaya, die dritte die im Ost-Himalaya und die vierte die in den chinesischen Alpen verbreiteten.

	Ost- und West-Himalaya.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.
Eurhododendron .	2	2	29	30
Osmothamnus . .	2	3	5	8
Pseudovireya . .	—	—	1	—
Azalea	—	—	—	1
Tsusia	—	—	—	7 + 2?
Rhodorastrum . .	—	—	1	4
Keysia	—	—	1	—
Choniastrum . .	—	—	—	1

Ein Blick auf unsere Tabelle lehrt, dass dieses Gebiet weitaus die meisten *Rhododendra* besitzt. Annähernd wird es hierin nur vom atlantischen Nord-Amerika, Japan und dem malayischen Gebiete erreicht. Einmal ist dasselbe dadurch ausgezeichnet, dass in demselben eine große Zahl von Sectionen vorkommt — der Ost-Himalaya hat 5, das chinesische Alpenland 6 und nur der West-Himalaya hat eine geringere Zahl, nämlich 2 — ferner aber dadurch, dass hier das Verbreitungscentrum zweier wichtiger Sectionen der Gattung liegt, nämlich der Sectionen *Eurhododendron* und *Osmothamnus*. Erstere Section ist im Himalaya mit 29 Arten, in den chinesischen Alpen mit 30 Arten vertreten, außerdem kommt noch eine Art, *Rh. nilagiricum*, in den Nilgherri's vor, dieselbe wird aber von Hooker[1]) als eine Varietät von *Rh. arboreum* Sm. betrachtet und stimmt auch in der Anatomie des Blattes vollkommen mit dieser Art überein. *Osmothamnus* hat im Himalaya 6 und in den chinesischen Alpen 8 Arten aufzuweisen. Sehr beachtenswert erscheint der Umstand, dass die Section *Tsusia* mit 7 Arten in den chinesischen Alpen vorkommt; vielleicht sind denselben noch 2 Arten hinzuzufügen, von denen der Standort nicht genau bekannt ist, von denen man jedoch weiß, dass sie ihre Heimat in China haben, es sind dies *Rh. Seniavini* Maxim.[2]) und *Rh. sublanceolatum* Miq.[3]). Diese Section ist sonst mit einer größeren Artenzahl nur in Japan verbreitet. Gleichfalls bedeutsam ist das Vorkommen einer *Azalee*, des *Rh. Weyrichii* Maxim. in den Gebirgen Hongkongs, denn auch diese Section erreicht ihr Verbreitungscentrum in Japan und außerdem in dem atlantischen Nord-Amerika.

Auffallend sind für dieses Gebiet die große Anzahl endemischer Sectionen. Es sind dies die Sectionen *Choniastrum*, die erst neuerdings von Franchet[4]) für das im Yun-nan vorkommende *Rh. stamineum* aufgestellt worden ist, ferner *Keysia*, die mit einer Art, *Rh. Keysii* Nutt., den Ost-Himalaya bewohnt, und *Pseudovireya*, die ebendort mit einer Art, *Rh. vaccinioides* Hook. vorkommt.

Es fehlen vollständig die Sectionen *Vireya*, die überhaupt nur im malayischen Gebiete und in Australien verbreitet ist, ferner *Azaleastrum* und *Therodendron*; von diesen ist *Azaleastrum* in Nord-China vertreten, während *Therodendron* sich auch dort nicht findet.

Unsere Tabelle lehrt uns, dass die Arten auf der Kette des Himalaya durchaus nicht gleichmäßig verteilt sind. Der Ost-Himalaya und die chinesischen Alpen sind bei weitem reicher bedacht als der West-Himalaya. Der letztere hat nur die zwei Sectionen *Eurhododendron* und *Osmothamnus*

1) Flora of India III, p. 465.
2) Maximowicz: Rhod. As. or. p. 33.
3) ibid. p. 35.
4) Franchet l. c. t. XXXIII, p. 229.

aufzuweisen, und zwar die erstere mit 2, die letztere mit 3 Arten. Dabei ist hervorzuheben, dass der West-Himalaya nicht eine einzige endemische Art besitzt. *Rh. arboreum* Sm. und *Rh. campanulatum* Don kommen auch im Ost-Himalaya vor und *Rh. Anthopogon* G. Don und *Rh. lepidotum* Wall. verhalten sich ebenso; das dem West-Himalaya angehörige und im Ost-Himalaya nicht vorkommende *Rh. fragrans* (Adams) findet seine Hauptverbreitung in Sibirien, wo es bis an die Mündung der Lena reicht und ist neuerdings auch im Yun-nan nachgewiesen worden[1]) und zwar in der überraschend niedrigen Höhe von 2500 m. Die Sectionen *Eurhododendron* und *Osmothamnus* haben ihr Verbreitungscentrum im Ost-Himalaya und in den chinesischen Alpen und, wie schon gesagt wurde, werden weitere Forschungen vermutlich den Reichtum der Alpenrosenflora des letzteren Gebietes noch bedeutend erhöhen.

Die Bevorzugung des Ost-Himalaya und der chinesischen Alpen tritt auch noch dadurch hervor, dass die Sectionen *Pseudovireya* und *Keysia* auf ersteren und die Section *Choniastrum* auf die letzteren beschränkt sind und sonst nirgendwo Vertreter haben, und dann dadurch, dass die auch sonst verbreiteten Sectionen *Tsusia* und *Azalea* hier vorkommen, aber im West-Himalaya völlig fehlen.

Die Alpenrosenflora des vorliegenden Gebietes weist manche Beziehungen auf. Einmal existiren solche Beziehungen zu den westlich vom Himalaya gelegenen Hochgebirgen und zu den Hochgebirgen Europa's dadurch, dass die Section *Eurhododendron*, die auch im West-Himalaya vorkommt, Vertreter im Kaukasus, im Mittelmeergebiet und auf der pyrenäischen Halbinsel hat; ferner durch das analoge Vorkommen der Section *Osmothamnus*, die zwar im Kaukasus fehlt, dagegen in Afghanistan nachgewiesen worden ist, und die in Europa vier Vertreter besitzt. Das sind aber auch die einzigen Beziehungen, die der West-Himalaya hat. Bedeutend reicher sind die des Ost-Himalaya und der chinesischen Alpen. Dieses Gebiet knüpft mit seiner Alpenrosenflora schon stark an Japan an, da die Section *Eurhododendron* mit 4 Arten bis nach Japan reicht. Ferner ist eine Verwandtschaft mit der Flora Japans erkennbar durch das Vorkommen der Section *Rhodorastrum* im Ost-Himalaya und in den chinesischen Alpen; diese Section findet sich sonst nur noch in Sibirien und in Japan. Auch das Vorkommen der Azalee *Rh. Weyrichii* Maxim. in den Gebirgen Hongkongs weist auf eine Verwandtschaft mit der Flora Japans hin. Erscheint auch dieser einzige weit nach Osten gerückte Vertreter nicht ganz geeignet, eine solche Verwandtschaft zu begründen, so erhält dieser Umstand erhöhte Bedeutung dadurch, dass in Hongkong und Formosa mehrere Arten der Section *Tsusia* gefunden worden sind. Diese Section hat zwei Hauptverbreitungsgebiete, eins in den chinesischen Alpen, das andere in Japan, und zwar kommt sie in beiden Gebieten mit je 7 Arten vor.

---

1) Franchet: Bulletin de la soc. bot. de France XXXIV, p. 285.

Ferner ist zu beachten, dass ein *Eurhododendron*, *Rh. Veitchianum* Hook., auch im malayischen Gebiete, nämlich in Moulmein am Ausfluss des Irawadi vorkommt, so dass also unser Gebiet auch Beziehungen besitzt zu einem Gebiete, das sonst eine ganz eigentümliche Alpenrosenflora beherbergt.

5. Das extratropische Asien.

Wenn dieses Gebiet auch bei weitem nicht so reich an *Rhododendren* ist als das eben besprochene, so weist es doch, und das gilt ganz besonders von Japan, eine recht stattliche Anzahl von Arten aus der in Rede stehenden Gattung auf. Am ärmsten ist Sibirien bedacht, das nur 7 Arten, aber 5 Sectionen beherbergt. Beachtenswert erscheint hierbei, dass die meisten hier vorkommenden Arten ein überaus weites Verbreitungsgebiet haben, wie *Rh. fragrans* (Adams), *Rh. dauricum* L., *Rh. kamtschaticum* Pall. Ferner verdient hervorgehoben zu werden, dass das *Rh. chrysanthum* Pall. Sibiriens dem *Rh. caucasicum* Pall. sehr nahe verwandt ist und sonst keine weiteren Verwandten hat[1]). Die Flora Sibiriens tritt durch dieses Vorkommen in Beziehung zu den Floren des Kaukasus, des Himalaya, China's, Japans und des westlichen Nord-Amerika.

Im nördlichen China ist die Gattung *Rhododendron* reicher entwickelt, hier sind 10 Arten aus 6 Sectionen nachgewiesen worden. Am reichsten ist hier *Osmothamnus* entwickelt, mit 4 Arten; nächst dieser Section ist die Section *Azalea* am meisten vertreten, mit 2 Arten; von der Section *Tsusia* ist mit Sicherheit nur eine Art, *Rh. indicum* Sweet, nachgewiesen worden; ob die beiden schon genannten Arten, *Rh. Seniavini* Maxim. und *Rh. sublanceolatum* Miq. diesem Gebiete zugeschrieben werden müssen, kann ich nicht entscheiden. *Eurhododendron*, *Rhodorastrum* und *Azaleastrum* sind mit je einer Art vertreten. Die Beziehungen, die sich dadurch ergeben, sind dieselben wie die von Sibirien.

Besonders interessant aber sind die Verhältnisse in Bezug auf Japan. Die nachfolgende Tabelle giebt eine Übersicht der dort verbreiteten Arten.

In Japan kommen 22 Arten aus 6 Sectionen vor. Wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, ist in Süd-Japan die *Rhododendren*-Flora weit reicher entwickelt als in Nord-Japan. Der Norden hat nur eine endemische Art, *Rh. Tschonoskii* Maxim., *Rh. kamtschaticum* kommt zwar im Norden und nicht im Süden vor, erreicht aber hier nur die südliche Grenze seines Verbreitungsgebietes, da es sonst über Sibirien, die arktische Zone und das pacifische Nord-Amerika weit verbreitet ist. Die Arten der Section *Azalea*, die in der Tabelle mit einem + versehen sind, kommen auch im mittleren Nippon vor und könnten vielleicht auch dem Norden zugeschrieben werden; sie besitzen jedoch ihr Hauptverbreitungsgebiet im Süden und sind deshalb besser als diesem vornehmlich angehörig aufzuführen.

1) Maximowicz: Rhod. As. or. p. 21.

	In ganz Japan.	In Nord-Japan.	In Süd-Japan.	Ort des Vorkommens unbekannt.
Eurhododendron.	*Rh. brachycarpum* G. Don.	*Rh. brachycarpum*	*Rh. Metternichii* + » *brachycarpum* » *Keiskei* Miq.! » *Tashiroi* Max.!	
Azalea.	*Rh. Albrechti* Max. » *sinense* Sweet.	*Rh. Albrechti* » *sinense*	*Rh. Albrechti* » *sinense* » *Weyrichii* Max. + » *rhombicum* Miq.! » *dilatatum* Max.! » *Schlippenbachii* Max.! » *pentaphyllum* Max. + » *macrosepalum* Max.!	
Tsusia.	*Rh. linearifolium* Sieb. et Zucc. » *indicum* Sweet.	*Rh. linearifolium* » *indicum* » *Tschonoskii* Max.	*Rh. linearifolium* » *indicum* » *yedoense* Max.!	*Rh. macrostemon* Max. » *serpyllifolium* Miq. » *quinquefolium* Boiss. et Moore
Rhodorastrum.			*Rh. dauricum* L.	
Azaleastrum.	*Rh. semibarbatum* Max. » *albiflorum* Hk.	*Rh. semibarbatum* » *albiflorum*	*Rh. semibarbatum* » *albiflorum*	
Therodendron.		*Rh. kamtschaticum* Pall.		

Immerhin, auch ohne diese Arten, besitzt der Süden 7 endemische Alpenrosen, die in der Tabelle mit ! bezeichnet wurden. Ganz besonders muss das Vorkommen von *Rh. dauricum* L. aus der Section *Rhodorastrum* hervorgehoben werden. Diese Art ist in China, Sibirien und in Kamtschatka verbreitet; ihr Erscheinen in Japan würde an sich nichts auffälliges haben — *Rh. kamtschaticum* Pall. verhält sich genau so —, wenn sie nicht ausschließlich auf den Süden Japans, auf Kiu-siu, beschränkt wäre.

Die nächsten Beziehungen hat Japan zu China und dem östlichen Himalaya; dieselben wurden näher besprochen. Dagegen müssen wir hier auf eine andere Thatsache als eine außerordentlich wichtige hinweisen, und diese besteht in den nahen Beziehungen der Alpenrosen-Flora Japans zu der des atlantischen Nord-Amerika's. Diese sind gegeben durch die Section *Eurhododendron* und besonders durch die Section *Azalea*. Von ersterer Section haben beide Gebiete je vier Arten. Die letztere aber erreicht gerade

in Japan und in den atlantischen Vereinigten Staaten ihre Verbreitungscentra; es kommen in Japan 8 und in Amerika 12 Arten vor. Wenn sich auch im pacifischen Nord-Amerika Arten der Section *Azalea* finden, so sind dieselben doch hier bedeutend weniger zahlreich entwickelt als im atlantischen Nord-Amerika, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, denn es sind dort nur 2 Arten gefunden worden.

Diese Übereinstimmung der Rhododendrenflora Japans und des atlantischen Nord-Amerika's ist ja keine neue überraschende Thatsache; sie ist nur eine Bestätigung dessen, was wir schon lange über die nord-amerikanische und ostasiatische Waldflora wissen.

6. Das malayische Gebiet.

	Hinter-Indien.	Sunda-Inseln.	Philippinen.	Neu-Guinea.	Australien.
Eurhododendron	1	—	—	—	—
Vireya	5	24	2	3	1

Auch gegen das malayische Gebiet strahlt die Alpenrosenflora des Himalaya aus, indem *Rh. Veitchianum* Hook. aus der Section *Eurhododendron* auch in Moulmein am Ausflusse des Irawadi vorkommt. Diese Erscheinung steht in Analogie mit der im Ost-Himalaya mit zahlreichen Arten entwickelten Section *Integrifolia* der Gattung *Acer*, die mit einer Art bis Pegu und sogar bis nach Java reicht[1]. Das malayische Gebiet seinerseits ist dadurch ausgezeichnet, dass es eine endemische Section, *Vireya*, mit einer überaus großen Anzahl von Arten besitzt. Diese Section ist vorhanden in Hinterindien mit 5, auf den Sunda-Inseln mit 24, auf den Philippinen und auf Neu-Guinea mit 2 bez. 3 Arten. Neuerdings ist von F. v. Müller eine mit *Rh. javanicum*, also auch zu *Vireya* gehörige Art, das *Rh. Lochae*, auf dem australischen Kontinente und zwar auf der Halbinsel York nachgewiesen worden. Die Belleden-Ker Hills, wo diese Art gefunden wurde, gehören noch zum malayischen Gebiete, würden wenigstens nach diesem Funde dazu zu rechnen sein, denn die Section ist eben vor der Hand nirgend wo anders nachgewiesen worden. Vermutlich werden aber diesem Funde neue folgen; dadurch würde das rein südliche Vorkommen der Section bestätigt und die Berechtigung, dieselbe von der Section *Eurhododendron* zu trennen, würde erhöht werden. Wir kommen auf das geographische Verhalten der Section *Vireya* später noch einmal zurück.

7. Das gemäßigte Nord-Amerika.

Die Alpenrosen sind in Amerika bedeutend spärlicher entwickelt als in Asien. Das ganze große Gebiet enthält nur 5 Sectionen mit 19 Arten. Dabei erscheint hier, die auch sonst bei Laubholzgattungen hervortretende

1) Pax: l. c. Engler's Jahrbücher, VI, 1885, p. 336.

Thatsache, dass das atlantische Nord-Amerika bei weitem reicher bedacht ist als das pacifische. Während dort 3 Sectionen mit 17 Arten entwickelt sind, kommen hier 5 Sectionen mit nur 7 Arten vor.

Wie schon erwähnt wurde, erreicht die Section *Azalea* im atlantischen Nord-Amerika ihr Verbreitungscentrum, indem 12 Arten derselben dort vorkommen. Beachtenswert ist, dass *Rh. calendulaceum*, das dieser Section angehört, auf beiden Küsten gefunden worden ist. Ferner sei erwähnt, dass das *Rh. kamtschaticum* Pall. sein Verbreitungsgebiet bis an die gemäßigte Westküste der Vereinigten Staaten ausdehnt und dass von der Section *Azaleastrum* das *Rh. albiflorum* in der alpinen Region der Rocky Mountains vorkommt.

III. Besprechung der übrigen zu den Rhododendroideae gehörigen Gattungen.

Die übrigen Gattungen der *Rhododendroideae* unterscheiden sich von *Rhododendron* dadurch, dass sie bedeutend weniger Arten besitzen; zum Teil haben wir es mit monotypischen Gattungen zu thun: *Ledothamnus*, *Cladothamnus*, *Rhodothamnus*, *Daboecia*, *Loiseleuria*, *Tsusiophyllum*; eine größere Artenzahl besitzen nur *Befaria*, *Kalmia* und *Menziesia*.

In Bezug auf die Verbreitung ist auffällig, dass viele von den Gattungen endemisch sind. Dass die monotypischen Gattungen die Erscheinung des Endemismus zeigen, ist zwar an sich nicht selbstverständlich, aber zum mindesten nicht überraschend, da wir in Bezug auf diese jedenfalls Überresten früher zahlreicher vorhandener und weiter verbreiteter Typen gegenüberstehen. Unter diesen monotypischen Gattungen ist das Vorkommen von *Ledothamnus* in Guiana, das von *Tsusiophyllum* in Japan, das von *Cladothamnus* in Sitka besonders interessant; ferner soll hervorgehoben werden, dass *Diplarche* mit 2 Arten im Ost-Himalaya vertreten ist.

Es sind aber auch solche Gattungen endemisch, die zahlreiche Arten besitzen. *Kalmia* kommt nur in Nord-Amerika vor, und *Befaria* hat ihr Verbreitungscentrum auf den Anden von Süd-Amerika und geht bis nach Central-Amerika und nach den atlantischen Vereinigten Staaten, bleibt also wenigstens auf Amerika beschränkt.

Eine Erscheinung, die namentlich im Vergleich zu dem Verhalten der Gattung *Rhododendron* Bedeutung gewinnt, ist die, dass die westliche Halbkugel ohne Zweifel gegenüber der östlichen rücksichtlich der Zahl der vorkommenden Arten die bevorzugte ist. Wir hatten gesehen, dass bei *Rhododendron* das umgekehrte der Fall ist. Die östliche Halbkugel hat 9 Gattungen mit 17 Arten, die westliche 11 Gattungen mit 32 Arten. Es sind namentlich die Gattungen *Befaria* und *Kalmia*, die in den Anden von Süd-Amerika beziehungsweise in den atlantischen vereinigten Staaten das Artenmaximum erreichen, welche das Übergewicht der westlichen Halbkugel begründen.

Hinsichtlich der Gattung *Befaria* stehen wir einer Erscheinung gegenüber, die analog dem bei *Vireya* hervorgehobenen Verhalten ist, von der wir gesehen haben, dass sie nur in dem malayischen Gebiete vorkommt.

Aber nicht nur durch die Bevorzugung der westlichen Halbkugel unterscheiden sich die Gattungen außer *Rhododendron* von dieser letzteren Gattung; auch dadurch verhalten sie sich anders, dass sie insgesamt weiter nach Norden gerückt sind. Dies erhellt besonders daraus, dass nicht weniger als 11 Arten im arktischen Gebiete verbreitet sind.

Schon bei der Gattung *Rhododendron* hatten wir auf die weite Verbreitung einzelner Arten wie *Rh. kamtschaticum*, *Rh. chrysanthum*, *Rh. fragrans* hingewiesen. Da es sich hierbei ausschließlich um im Norden vorkommende Arten handelt, so wird es nicht Wunder nehmen, dass unter den Gattungen außer *Rhododendron*, die im allgemeinen eine nördlichere Verbreitung besitzen als *Rhododendron* selbst, eine Anzahl Arten gefunden werden, die gleichfalls ein weites Verbreitungsgebiet besitzen, ein weiteres noch als die eben genannten Arten. Von diesen Arten sind besonders hervorzuheben: *Ledum palustre*, *Phyllodoce taxifolia* Salisb. und *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

VI. Teil.

Die phylogenetische Entwicklung der Gattung Rhododendron.

Wenn wir uns zu der Frage wenden, welches etwa die Verbreitung der Gattung *Rhododendron* in früheren Erdperioden gewesen sein kann, so erscheint es als unabweisbares Bedürfnis, auf eine Besprechung der Reste von *Rhododendron* einzugehen, die uns aus diesen Perioden erhalten geblieben sind. Wir befinden uns jedoch nicht in der Lage, dies thun zu können. Einmal ist uns nur eine außerordentlich geringe Anzahl solcher Reste bekannt geworden, und das andere Mal erscheint es durchaus nicht sicher, dass diejenigen fossilen Reste, die als von *Rhododendron* stammend beschrieben worden sind, wirklich dieser Gattung zugerechnet werden müssen.

Es bereitet nämlich gerade keine geringen Schwierigkeiten, unter den uns erhaltenen Blattformen die eine oder die andere als einem *Rhododendron* angehörig zu erkennen. Die Form des Rhododendronblattes ist eine so wenig charakteristische, seine Nervatur bietet so wenig Besonderheiten, dass es schwer, ja fast unmöglich ist, nach diesen Merkmalen allein einen fossilen Rest als einem *Rhododendron* zukommend mit Sicherheit zu identificiren. Diese Schwierigkeit erhellt z. B. daraus, dass Göppert in seiner Abhandlung »die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien« auf Tab. XXII, Fig. 15 ein *Rh. retusum* abbildet, während doch dieses Vorkommnis einmal durchaus keine Eigenschaften aufweist, die es notwendig als ein Rhododendronblatt bezeichnen würden, und während es anderseits mit dem auf

Taf. XXV, Fig. 4, 5 abgebildeten *Juglans salicifolia* höchstwahrscheinlich identisch ist.[1])

Dennoch kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die *Rhododendra* in der Tertiärperiode verbreitet gewesen sind, und dass das Verbreitungsgebiet der Arten in dieser Periode ein nördlicheres gewesen ist als heute. Es darf auch keineswegs als ausgeschlossen angesehen werden, dass sich in den Tertiärablagerungen *Rhododendra* mit Sicherheit werden nachweisen lassen, sobald nur einmal hinreichend gute Reste gefunden sein werden. Da die Bekleidung des Rhododendronblattes ein wichtiges Merkmal für die Classificirung der Arten abgiebt, so ist es durchaus notwendig, dass an den aufzufindenden Blattresten Spuren von Schuppenhaaren u. s. w. sich erhalten haben und dass eine mikroskopische Untersuchung dieser Vorkommnisse möglich ist. Nur an solchen Vorkommnissen wird man mit Sicherheit nachweisen können, ob man es mit einem Rhododendronblatte zu thun hat oder nicht. — Wir können somit unserer Untersuchung über die phylogenetische Entwicklung der Gattung *Rhododendron* nur das lebende Material zu Grunde legen.

Die *Rhododendra* hatten in früheren Erdperioden wahrscheinlich eine nördlichere und auch allgemeinere Verbreitung als die ist, welche sie heute zeigen. Dafür sprechen verschiedene Umstände ihres heutigen Vorkommens[2]). Indem wir uns zur Begründung dieser Behauptung wenden, betrachten wir nicht nur die Gattung *Rhododendron*, sondern die Familie in ihrer Gesamtheit.

Engler stellt in seiner Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt verschiedene Gesichtspunkte auf, die er benutzt, um nachzuweisen, dass die Waldflora Ostasiens und der atlantischen Staaten Nord-Amerika's deshalb eine so große Übereinstimmung zeigt, weil dieselbe im Tertiär eine circumpolare Verbreitung gehabt hat und mit der fortschreitenden Abkühlung der Erde südwärts gewandert ist. Wir folgen seiner Fragestellung, um die oben aufgestellte Behauptung zu begründen.

1) Die Familie hat Arten aufzuweisen, welche Asien und Amerika und zum Teil auch Europa gemein haben und die noch heute im arktischen und subarktischen Gebiete vorkommen[3]). — *Loiseleuria procumbens* Desv. kommt in Europa im arktischen Gebiete und auch in den Alpen Mitteleuropa's vor, in Asien ist die Art gleichfalls arktisch und findet sich außerdem in Süd-Sibirien, in Amerika ist sie im arktischen Gebiete und in New-Hampshire verbreitet. *Menziesia ferruginea* Sm. ist im arktischen und gemäßigten Gebiete des pacifischen Nord-Amerika und in Kamtschatka verbreitet. *Phyllodoce taxifolia* Salisb. ist besonders interessant, sie geht vom arktischen

1) Schimper: traité de paléont. vég. III, 20.
2) Vergl. auch Engler l. c. I. S. 63.
3) Engler l. c. I, S. 24.

Gebiete in Europa bis nach Schottland und den Pyrenäen, in Asien bis nach Japan und ist auch im Staate New-Hampshire nachgewiesen worden. *Ledum palustre* L. verhält sich ganz ähnlich.

2) Ferner haben wir Arten, die in Asien und Amerika im arktischen, subarktischen und gemäßigten Gebiete vorkommen. Wichtig ist das Verhalten zweier *Rhododendra*, des *Rh. fragrans* Maxim. und des *Rh. dauricum* L. *Rh. fragrans* ist an der Mündung der Lena gefunden worden, hat sein Hauptverbreitungsgebiet in Süd-Sibirien und reicht noch bis in den westlichen Himalaya und bis nach Yun-nan. Diese Art gehört der Section *Osmothamnus* an. Da sei denn bei dieser Gelegenheit das Vorkommen dieser Section im allgemeinen einer Besprechung unterzogen. Die Arten dieser Section findet man von den Pyrenäen bis nach den Vereinigten Staaten verbreitet; dabei ist aber wohl zu beachten, dass dieses Verbreitungsgebiet eine Lücke hat, die von Siebenbürgen bis nach Afghanistan reicht. Wollte man nun annehmen, dass die Arten dieser Section von dem chinesischen Alpenlande und dem Ost-Himalaya aus, wo sie ihr Verbreitungscentrum besitzen, nach Osten und Westen gewandert sind, so würde diese große Lücke schwer verständlich. Nehmen wir aber an, dass die Arten der Section in einer früheren Erdperiode ihre Hauptverbreitung in Gegenden hatten, die jetzt zur subarktischen Zone gerechnet werden, und dass sie von hier aus nach Süden gewandert seien, so wird die Art der heutigen Verbreitung verständlich.

Kehren wir zu unserem Ausgangspunkte zurück. *Rh. dauricum* L. ist in Asien subarktisch und findet sich in Japan auf Kiu-siu. *Rh. kamtschaticum* Pall. geht vom arktischen Gebiete Asiens und Amerika's bis nach Nord-Japan.

3) Drittens hat die Familie solche Gattungen aufzuweisen, von denen die eine Art im subarktischen oder arktischen, die andere im gemäßigten Gebiete vorkommt. *Rh. chrysanthum* Pall. aus der Section *Eurhododendron* ist im arktischen und subarktischen Sibirien weit verbreitet und hat seinen nächsten und einzigen Verwandten, das *Rh. caucasicum* Pall. im Kaukasus. *Bryanthus Gmelini* Don ist in Asien arktisch und subarktisch, *B. Breweri* Gray und *B. empetriformis* Gray [1]) kommen im arktischen und pacifischen Nord-Amerika vor. *Ledum palustre* und *Ledum latifolium* sind zum Teil arktisch und subarktisch; *Ledum glandulosum* Nutt. ist für das pacifische Nord-Amerika nachgewiesen worden [2]).

4) Viertens ist zu erwähnen, dass in Asien *Rhododendron*-Arten vorkommen, die mit nordamerikanischen Arten derselben Gattung nahe verwandt sind. *Rh. maximum* L. und *Rh. californicum* Hook. sind sehr nahe verwandt mit *Rh. ponticum* L., *Rh. punctatum* Andr. mit *Rh. ciliatum* Hook.

---

1) Gray, Brewer and Watson: »Botany of California«. I, S. 458.

2) Ebenda I, S. 459.

Das Verhalten der Section *Eurhododendron* soll einer besonderen Besprechung unterzogen werden. Die Arten dieser Section haben ihr Verbreitungscentrum in den chinesischen Alpen und im Ost-Himalaya, woselbst 30 bez. 29 Arten vorkommen; die Zahl der Arten nimmt von hier aus nach Osten und Westen hin ab; in Japan sind 4, in Nord-China 1, in Sibirien 1, im pacifischen Amerika 2, im atlantischen 4 Arten; anderseits sind im West-Himalaya 2, im Kaukasus 4 Arten und in Vorder-Asien und in Europa je 1 Art gefunden worden. Die Verbreitung von dem genannten Centrum aus ist also eine sehr lückenhafte und spricht deshalb wenig für eine Wanderung in äquatorialer Richtung. — Sollten die Arten der Section wirklich auf der schmalen Brücke der Aleuten von Asien nach Amerika gewandert sein? Eine solche Annahme erscheint bedenklich, wenn wir beachten, dass die Samen der *Rhododendra* wenig geeignet sind, eine solche Wanderung zu unternehmen, denn dieselben besitzen durchaus keine Einrichtung, die sie zu solcher Wanderung befähigte [1]. Auch die Art, wie diese Section heute verbreitet ist, wird am leichtesten dadurch verständlich, dass wir annehmen, die *Eurhododendra* haben früher nördlicher gelegene Wohnsitze gehabt und sind südwärts gewandert.

Auch die Section *Azalea* ist als ein wichtiges Beispiel an dieser Stelle aufzuführen. Dieselbe kommt, wie gezeigt wurde, in Japan mit 8, in den atlantischen Staaten von Nord-Amerika mit 12 Arten vor. Die Eigentümlichkeit, dass wir hier zwei so weit von einander entfernte Verbreitungscentra haben, kann nur durch die schon oft genannte Annahme einer nördlichen Verbreitung verbunden mit einer darauf folgenden Wanderung nach Süden hinreichend erklärt werden. Auf welche andere Weise sollen zwei so weit getrennte und so stark ausgeprägte Verbreitungscentra entstanden sein?

Von dem allgemeinen Verhalten der Familie muss, außer dem bereits genannten Verhalten der Sectionen *Eurhododendron*, *Osmothamnus* und *Azalea* noch erwähnt werden, dass die Gattungen außer *Rhododendron*, wie gezeigt wurde, noch heute eine starke Verbreitung im arktischen und subarktischen Gebiete haben. Es sind dies gerade die Gattungen mit wenig Arten, so dass der Schluss nahe liegt, dass wir es hier mit Resten früher reicher entwickelter Formen zu thun haben. Vielleicht ist es gerade der Gattung *Rhododendron* gelungen, bei der Wanderung nach Süden Gebiet zu erringen; vielleicht dass auch sie, ehemals eine Sumpf- oder Haidegattung, sich auf ihrer Wanderung nach Süden zu einer Hochgebirgspflanze umwandelte und dass sie dadurch den übrigen Gattungen gegenüber einen Vorteil errang.

Die *Rhododendra* haben also im Tertiär eine nördlichere und allge-

---

1) Engler: l. c. S. 25. Dort sind viele Pflanzen angeführt, die sich ähnlich verhalten.

meinere Verbreitung, als ihre heutige ist, gehabt. Die geographische Constellation der nördlichen Halbkugel war, wie Engler vermutet[1]), analog der, die heute Europa mit seinen drei südlichen Halbinseln zeigt. Von einem nördlich gelegenen Continent strahlten nach Süden drei Halbinseln, ab. Auf jenem Continente war das Verbreitungsgebiet unserer Familie; und während sich die Erde abkühlte, wanderten die Arten auf den drei Strahlen nach Süden, sich auf jedem derselben im Laufe der Zeit auf besondere Weise entwickelnd.

Tabellarische Übersicht der Verbreitung der Rhododendroideae.

Anmerkung: In den Tabellen sind der Kürze halber folgende Abkürzungen angewandt worden. Wegen der vollständigen Angabe der Citate vergleiche man das Litteraturverzeichnis auf S. 321f.

A. G. = Asa Gray: Synoptical flora of North-America.
Ait. = Aitchison: On the flora of Kuram valley and Afghanistan. Journal of Linnaean soc. XXIII.
B. b. = Franchet: in Bulletin de la soc. bot. de France XXXIII (1886).
C. c. = Macoun: Catalogue of Canadian plants.
Ch. = Chapman: Flora of the Southern U. States.
DC. = De Candolle: Prodromus.
F. et S. = Franchet et Savatier: Enumeratio.
G. = Regel's Gartenflora, verschiedene Jahrgänge, wie angegeben.
G. B. = Gray, Brewer and Watson, Botany of California.
H. = Hooker: Flora of British India.
Hook. = Hooker: Flora boreali-americana.
J. B. = Journal of Botany, verschiedene unten angegebene Jahrgänge.
L. = Ledebour: Flora rossica.
M. = Maximowicz: Rhod. Asiae Orientalis.
M. 1876 = Maximowicz, Diagnoses plantarum novarum asiaticarum in Mél. biol. 1876.
Miq. = Miquel: Flora Indiae Batavae.
N. = Nyman: Conspectus Florae europeae.
O. B. — Od. Beccari: Malesia.
W. et L. = Willkomm et Lange: Prod. florae Hispaniae.

Ferner bedeutet
H. I. = Hinter-Indien.
N. G. = Neu-Guinea.
Ph. = Philippinen.
S. = Sundainseln.
T. = Ost-Tibet.
Y. = Yun-nan.
∓ heißt: die Art kommt in Süd-Japan vor.
± heißt: die Art kommt in Nord-Japan vor.

---

1) l.c. S. 37.

Tabelle I.

I. Section. rhododendron Max.	Litteratur.	Ostl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Sibirien.	Japan.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.	Australien
Rh. *grande* Wight. . .	H. 464.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Falconeri* Hook. f. .	H. 465.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Hodgsoni* Hook. f. .	H. 464.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *arboreum* Sm.. . .	H. 465.	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *niveum* Hook. f.. .	H. 466.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *campanulatum* Don	»	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *fulgens* Hook. f. . .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Kendricki* Nutt. . .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Shepherdi* Nutt. . .	H. 467.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Wightii* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *lanatum* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *campylocarpum* H. f.	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Griffithianum* Wight	H. 468.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Thomsoni* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Hookeri* Nutt. . . .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *barbatum* Wall. . .	H. 469.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Edgeworthii* Hook. f.	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *pendulum* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Dalhousiae* Hook. f.	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Maddeni* Hook. f. .	H. 472.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Nuttalli* Booth. . .	H. 470.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Boothii* Nutt. . . .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *ciliatum* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *camelliaeflorum* Hk.	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *leptocarpum* Nutt. .	H. 471.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *glaucum* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *formosum* Wall. . .	H. 473.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *cinnabarinum* Hk. f.	H. 474.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *triflorum* Hook. f. .	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Veitchianum* Hk. f.	H. 473.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
» *neriiflorum* Franch.	B. b. XXXIII. 230.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *irroratum* Franch. .	B. b. XXXIV. 280.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *calophytum* Franch.	B. b. XXXIII. 230.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *decorum* Franch. .	»	.	.	.	.	.	.	.	T. Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *oreodoxa* Franch. .	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *rotundifolium* David	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Davidi* Franch. . .	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *glanduliferum* Frch.	ibid. 231.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *Delavayi* Franch. .	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *lacteum* Franch. . .	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *argyrophyllum* Fch.	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *pachytrichum* Frch.	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *strigillosum* Franch.	ibid. 232.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *taliense* Franch. . .	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.

I. Section. *Eurhododendron* Max.	Litteratur.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Sibirien.	Japan.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.
45. *Rh. floribundum* Frch.	B. b. XXXIII. 232.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.
46. » *haematodes* Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
47. » *bullatum* Franch.	B. b. XXXIV. 281.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
48. » *Bureavi* Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
49. » *polylepis* Franch.	B. b. XXXIII. 232.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.
50. » *yunnanense* Frch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
51. » *heliolepis* Franch.	B. b. XXXIV. 283.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
52. » *rigidum* Franch.	B. b. XXXIII. 233	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
53. » *ciliicalyx* Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y	.	.	.	.	.	.	.
54. » *crassum* Franch.	B. b. XXXIV. 282	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
55. » *rubiginosum* Frch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
56. » *sulfureum* Franch.	ibid. 283.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
57. » *dendrocharis* Frch.	B. b. XXXIII. 233.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.
58. » *moupinense* Frch.	»	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.
59. » *Fortunei* Lindl.	M. 21.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
60. » *Henryi* Hance	J. B. 1881, 243.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
61. » *Przewalski* Max.	M. 1876, p. 771.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
62. » *Metternichii* Sieb. et Zucc.	M. 21.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	╪	.	.	.	.
63. » *Keiskei* Miq.	M. 23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	╪	.	.	.	.
64. » *brachycarpum* G. D.	M. 22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	± ∓	.	.	.	.
65. » *Tashiroi* Max.	M. Mél. biol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	╪	.	.	.	.
66. » *Smirnowi* Trautv.	G. 1886. 377.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. » *Ungerni* Trautv.	»	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68. » *caucasicum* Pall.	L. II, 920.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. » *chrysanthum* Pall.	M. 20.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
70. » *ponticum* L.	L. II, 919.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71. » *baeticum* B. R.	W. L. II, 341.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. » *maximum* L.	C. c. 302.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
73. » *Chapmanni* Gray	A. G. II, 40.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
74. » *macrophyllum* G. D.	C. c. 302.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
75. » *californicum* Hook.	G. S. I, 458.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
76. » *catawbiense* Michx.	M. 22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
77. » *punctatum* Andr.	Ch. 266.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
II. Section. *Vireya* Hook.																
1. *Rh. javanicum* Don	H. 463.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SHJ	.	.	.
2. » *Brookeanum* Low.	Miq. II, 1057.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.
3. » *Lowi* Hook. f.	O. B. 207.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.
4. » *Teysmanni* Miq.	H. 463.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HJS	.	.	.
5. » *moulmeinense* Hk.	H. 463.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HJ.	.	.	.
6. » *tubiflorum* DC.	Miq. II, 1059.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.
7. » *Konori* Becc.	O. B. 200.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NG.	.	.	.
8. » *malayanum* Jack.	H. 462.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HJS	.	.	.
9. » *jasminiflorum* Hook.	H. 463.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HJS	.	.	.

II. Section. *Vireya* Hook.	Litteratur.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Sibirien.	Japan.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.	Australien.
Rh. celebicum DC. . . .	Miq. II, 1058	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *arfakianum* Becc. .	O. B. 202.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NG	.	.	.	.
» *hatamense* Becc. .	O. B. 202.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *variolosum* Becc. .	O. B. 206.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *longiflorum* Becc. .	O. B. 205.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *velutinum* Becc.. .	O. B. 204.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *verticillatum* Low..	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *rugosum* Low. . .	O. B. 207.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *acuminatum* Hk. f.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *durionifolium* Becc.	O. B. 202.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *retusum* Benn. . .	Miq. II, 1058	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *papuanum* Becc. .	O. B. 201.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NG.	.	.	.	.
» *buxifolium* Low. .	O. B. 207.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.
» *lampogonum* Miq. .	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *multicolor* Miq. . .	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *gracile* Low. . . .	O. B. 203.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *subcordatum* Becc.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *citrinum* Hassk.. .	Miq. II, 1058.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.
» *ericiodes* Low. . .	O. B. 207.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *salicifolium* Becc. .	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *album* Bl.	D. C.VII, 721.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.
» *Kochii* Stein . . .	G. 1885.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ph.	.	.	.	.
» *apoanum* Stein . .	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ph.	.	.	.	.
» *Toverenae* F.v.Müll.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NG.	.	.	.	.
» *Lochae* F. v. Müll.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
III. Section. *eudovireya* Hook.																	
i. vaccinioides Hook. f.	H. 464.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IV. Section. *mothamnus* Max.																	
th. pumilum Hook. f. .	H. 471.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *campylogynum* Fch.	B. b. XXXIII, 238.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *brachyanthum* Fch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *lepidotum* Wall.. .	H. 471.	.	.	.	.	.	—	—	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *trichocladum* Fr. .	B.b. XXXIII, 234.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *setosum* G. Don. .	H. 471.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *parvifolium* Adams	M. 17.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
» *capitatum* Max. . .	M. 1876, 773.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
» *nivale* Hook. f. . .	H. 472.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *micranthum* Turcz.	M. 18.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
» *polycladum* Franch.	B.b. XXXIII. 234.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *fastigiatum* Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *ferrugineum* L. . .	N. 492.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

IV. Section. *Osmothamnus* Max.	Litteratur.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Sibirien.	Japan.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.
14. *Rh. hirsutum* L.	N. 491.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. » *myrtifolium* Schott et Kotschy	N. 492.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. » *lapponicum* Whlbg.	L. II, 920.	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.
17. » *Anthopogon* G. Don	H. 472.	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.
18. » *fragrans* Hortul.	B. b. XXXIV, 284.	—	.	.	.	.	—	.	Y.	.	—	.	.	.	.	.
19. » *cephalanthum* Frch.	B. b. XXXIII, 234.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
20. » *afghanicum* Ait. et Hensley	Ait. 75.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. » *colletianum* id.	»	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. » *thymifolium* Max.	M. 1876, p. 773.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
23. » *anthopogonoides* M.	M. 1876, 772	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
V. Section. *Azalea* Planchon.																
1. *Rh. Ferrarae* Tate.	M. 25.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
2. » *Weyrichii* Max.	M. 26.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
3. » *rhombicum* Miq.	M. 26.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
4. » *dilatatum* Max.	M. 27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
5. » *flavum* Don	L. II, 919.	.	.	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. » *arborescens* Torr.	DC. VII, 716.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
7. » *hispidum* Torr.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
8. » *viscosum* Torr.	C. c. 302.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
9. » *nudiflorum* Torr.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
10. » *calendulaceum* Torr.	DC. VII, 717.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.
11. » *glaucum* G. Don	ibid. 716.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
12. » *nitidum* Torr.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
13. » *speciosum* G. Don	ibid. 717.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
14. » *bicolor* G. Don	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
15. » *canescens* G. Don	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
16. » *occidentale* Gray	G. S. I, 458.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
17. » *Vaseyi* Gray	A. G. 398.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
18. » *Rhodora* Don	M. 28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
19. » *sinense* Sweet.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	—	.	.	.	.
20. » *Schlippenbachii* M.	M. 29.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	.	.	.	.
21. » *pentaphyllum* Max.	M. Mél. bio[l].	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
22. » *Albrechti* Max.	M. 30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
23. » *macrosepalum* Max.	M. 31.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
VI. Section. *Tsusia* Planchon.																
1. *Rh. microphytum* Frch.	B b. XXXIII, 235.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
2. » *atrovirens* Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.
3. » *Mariae* Hance.	J. B. 1882, 230.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.
4. » *Championae* Hook.	M. 33.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.

VI. Section. 'susia Planchon.	Litteratur.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Sibirien.	Japan.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.	Australien.
th. *Seniavini* Max. . .	M. 34.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	.	.	.	.	.	.	.
» *sublanceolatum* Miq.	M. 35.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	.	.	.	.	.	.	.
» *Oldhami* Max. . .	M. 34.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
» *linearifolium* Sieb. et Zucc.	M. 34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
» *ledifolium* Don . .	M. 36.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
» *indicum* Sweet. . .	M. 37.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	—	.	.	.	.	.
macrostemon Max.	M. 41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
» *serpyllifolium* Miq.	M. 42.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
» *Tschonoskoi* Max. .	M. 42.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
yedonense Max. . .	G. 1886. 565.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
quinquefolium Boiss. et Moore.	J. B. 1877.292.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
VII. Section. ›dorastrum Max.																	
h. *dauricum* L. . . .	M. 43.	—	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	.	.	.	.	.
virgatum Hook. f. .	H. 474.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lutescens Franch. .	B. b. XXXIII, 235.	.	.	.	.	.	.	.	T.	.	.	.	.	.	.	.	.
racemosum Franch.	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
oleifolium Franch..	»	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
scabrifolium Frch..	ibid. 236.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.
VIII. Section. leastrum Planch.																	
h. *ovatum* Pl.	M. 45.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.
semibarbatum Max.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.
albiflorum Hook. .	C. c. 301.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
IX. Section. :erorodion Max.																	
ı. *kamtschaticum* L. .	M. 47.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	—	.	.	.
Redowskianum Max.	M. 48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
X. Section. Keysia Nutt.																	
. *Keysii* Nutt. . . .	H. 474.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XI. Section. ıiastrum Franch.																	
. *stamineum* Fr. . .	B. b. XXXIII, 236.	.	.	.	.	.	.	.	Y.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle II.

Verbreitung der Sectionen aus der Gattung Rhododendron.

	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Japan.	Sibirien.	Malayisches Gebiet.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Süd-Amerika.
1. *Eurhododendron* Max.	1	1	1	4	1	2	29	30	1	4	1	1	2	4	.
2. *Vireya* Hook. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.
3. *Pseudovireya* Hk. .	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Osmothamnus* Max.	3	2	4	.	2	3	5	8	4	.	2	.	1	1	.
5. *Azalea* Planch. . .	.	.	1	1	1	.	.	1	2	8	1	.	2	12	.
6. *Tsusia* Planch. . .	.	.	.	.	.	.	.	7+2?	1+2?	7	.	.	.	.	.
7. *Rhodorastrum* Max.	1	.	.	.	.	.	1	4	1	1	1	.	.	.	.
8. *Azaleastrum* Plch.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.
9. *Therorodion* Max. .	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	.
10. *Keysia* Nutt. . . .	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
11. *Choniastrum* Frch.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Summa	6	4	6	5	4	5	37	52+2?	10+2?	22	7	34	7	17	.

Tabelle III.

Verbreitung der übrigen Arten der Rhododendroideae.

	Litteratur.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Japan.	Sibirien.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Central-Amer.
I. Eurhododendreae.															
Menziesia.															
1. *M. ferruginea* Sm.	M. 8.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.
2. » *globularis* Salisb. . . .	M. 9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.
3. » *pentandra* Max. . . .	M. 9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	—	.	.	.
4. » *ciliicalyx* Miq.	M. 10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.
5. » *multiflora* Max.	M. 11.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.
6. » *purpurea* Max.	M. 11.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.
7. » *glabella* Gray	Hook. II, 41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
Tsusiophyllum.															
8. *T. Tanakae* Max.	M. 12.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.
II. Phyllodoceae.															
Loiseleuria.															
1. *L. procumbens* Desv. . . .	M. 7.	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	—	.	—	.
Bryanthus.															
2. *B. Gmelini* Don.	M. 4.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
3. » *Breweri* Gray	G. S. I, 456.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
4. » *empetriformis* Gray . .	»	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
5. » *glanduliflorus* Gray . .	A. G. II, 37.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.

	Litteratur.	Östl arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Japan.	Sibirien.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.	Central-Amer.	Süd-Amerika.
Phyllodoce.																
Ph. taxifolia Salisb.	M. 6.	—	—	—	.	.	.	.	.	.	‡	—	.	—	.	.
„ *Pallasiana* Don	M. 6.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.
Daboecia.																
D. polifolia Don	N. 491.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kalmia.																
K. glauca Ait.	L. II, 920.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.
„ *angustifolia* L.	Hook. II, 41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
„ *latifolia* L.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
„ *cuneata* Michx.	DC. VII, 729.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
„ *hirsuta* Walt.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
Rhodothamnus.																
Rh. Chamaecistus Reichb.	L. II, 921.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
Diplarcha.																
D. multiflora Hook. f.	H. 462.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *pauciflora* Hook. f.	»	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
Leiophyllum.																
L. buxifolium Ell.	Ch. 266.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
„ *serpyllifolium* Mich.	DC. VII, 730.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
Ledothamnus.																
L. guianensis	Mast. Fl. bras. VII, 172.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
Cladothamnus.																
C. pyrolaeflorus Bongard.	L. II, 924.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
Elliotia (incl. *Tripetaleia*).																
E. paniculata Sieb. et Zucc.	F. et S. I, 294.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.
„ *bracteata* Max.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.
„ *racemosa* Muhl.	Ch. 273.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.
Ledum.																
L. palustre L.		—	—	—	.	.	.	.	.	—	±	—	—	.	.	.
„ *latifolium* Ait.		.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.
„ *glandulosum* Nutt.	G. S. I, 459.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
Befaria.																
B. resinosa Mutis	DC. VII, 731.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *racemosa* Vent.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
„ *glauca* H. et Bonpl.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *coarctata* H. et Bonp.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *grandiflora* H. et Bonp.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *aestuans* Mutis	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *ledifolia* H. et Bonpl.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *caxamarcensis* H. et Bp.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *hispida* Poepp. et Endl.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
„ *mexicana* Benth.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
„ *Mathewsii* Field. et Gard.	Bot.Mag.4981.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—

Tabelle IV.
Übersicht über die Verbreitung der übrigen Gattungen der Rhododendroide

	Litteratnr.	Östl. arkt. Gebiet.	Westl. arkt. Gebiet.	Europa.	Kaukasus.	Vorder-Asien.	West-Himalaya.	Ost-Himalaya.	Südliches China.	Nördliches China.	Japan.	Sibirien.	Pacifisches Nord-Amer.	Atlantisches Nord-Amer.
I. Eurhododendreae.														
1. *Menziesia*	—	.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	2	2	1
2. *Tsusiophyllum*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
II. Phyllodoceae.														
1. *Loiseleuria*	—	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
2. *Bryanthus*	—	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.
3. *Phyllodoce*	—	2	2	1	.	.	.	.	.	1	1	2	1	1
4. *Daboecia*	—	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *Kalmia*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
6. *Rhodothamnus*	—	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
7. *Diplarcha*	—	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
8. *Leiophyllum*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
9. *Ledothamnus*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. *Cladothamnus*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
11. *Elliottia* incl. *Tripetaleia*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
12. *Ledum*	—	1	2	1	.	.	.	.	.	1	1	1	3	1
13. *Befaria*	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Summa	—	5	9	5	.	.	.	2	.	2	9	8	11	13

Arten der Gattung Rhododendron, die unter keine Section gestellt werden konnten.

Rh. bhotanicum Clarke. Himalaya. H. 475.
» *lucidum* Nutt. » »
» *Smithii* Nutt. » M. 19.
» *Parishii* Clarke. Malay. Gebiet. H. 475.
» *stenophyllum* Hook. » » Burbidge, Gardens of the Sun. London 1880.
» *simiarum* Hance. China. Journ. of Bot. 1884.
» *scabrum* Don. ? M. 49.
» *vittatum* Pl. China. M. 49.
» *Loureiroanum* Don. ? M. 49.
» *praecox* Hook. f. Japan. Gardener's Chronicle 1882, 295.

Erklärung der Tafeln.
Taf. V.

Die schattirten Flächen bezeichnen Lücken im Blattgewebe.

Fig. 1. Querschnitt durch ein Laubblatt von *Rh. jasminiflorum* (+ 240).
Fig. 2. » » » » » » *campylocarpum* (+ 240).

Fig. 3. Querschnitt durch ein Laubblatt von *Rh. hirsutum* (+ 240).
k = Krystalldrusen.
Fig. 4. Querschnitt durch ein Laubblatt von *Rh. Rhodora* (+ 360).
Fig. 5. » » » » » » *kamtschaticum* (+ 360).
Fig. 6. » » » Gefäßbündel aus einem Laubblatt von *Rh. arboreum* (+240).
s = Sklerenchymzellen, *g* = Xylem, *p* = Phloëm.
Fig. 7. Querschnitt durch ein Gefäßbündel aus einem Laubblatt von *Rh. malayanum* (+240).
s = Sklerenchymzellen, *g* = Xylem, *p* = Phloëm.
Fig. 8. Mehrzelliges Haar von der Blattunterseite von *Kalmia glauca*.

Taf. VI.

Fig. 1. Papillen von der Blattunterseite von *Kalmia glauca* (+ 100).
Fig. 2. Querschnitt einer Spaltöffnung von *Rh. camelliaeflorum* (+ 650).
Fig. 3. Büschelhaar von *Rh. lanatum* (+ 120).
Fig. 4. Borstenhaar von *Rh. pendulum*.
Fig. 5. Verzweigtes Haar von der Blattunterseite eines *Rhododendron* vom Himalaya (+ 120).
Fig. 6. Borstenhaar von *Rh. sinense*.
Fig. 7. Drüsenhaar von *Bryanthus empetriformis* (+ 240).
Fig. 8. Geteiltes Drüsenhaar von *Rh. lanatum* (+ 240).
Fig. 9. Schuppenhaar von *Rh. hirsutum* (+ 120).
Die schattirten Flächen bezeichnen die mit Öl erfüllten Zwischenräume.
Fig. 10. Schuppenhaar von *Rh. pendulum* (+ 120).
Fig. 11. » » » *Dalhousiae* (+ 120).
Fig. 12. » » » *Anthopogon* (+ 120).
Fig. 13. » » « *malayanum* (+ 360).
Fig. 14. Dasselbe von oben gesehen (+ 240).
Fig. 15. Schuppenhaar von *Rh. arboreum*, von oben gesehen (+ 240).
Fig. 16. Geteiltes Schuppenhaar von *Rh. grande* (+ 240).
Fig. 17. Querschnitt durch eine Spaltöffnung von *Rh. grande* (+ 650).
Fig. 18. » » » » » » *jasminiflorum*.
Fig. 19. Flächenansicht einer Spaltöffnung von *Rh. jasminiflorum*, tiefe Einstellung (+650).
Fig. 20. Dasselbe, hohe Einstellung (+ 650).
Fig. 21. Flächenansicht einer Spaltöffnung von *Rh. grande*, tiefe Einstellung (+ 650).
Fig. 22. Querschnitt durch ein Laubblatt von *Bryanthus empetriformis*.
g = Gefäßbündel.
Fig. 23. Teil aus dem Querschnitt eines Laubblattes von *Rh. malayanum*.
Fig. 24. » » » » » » » » *jasminiflorum*.
a. Lücken.
b. Ableitungszellen.
c. Epidermiszellen.
d. Pallisadenzellen.
Fig. 25. Querschnitt durch ein Laubblatt von *Rh. gracile*.

Über continuirliche und sprungweise Variation.

Von

Franz Krašan.

Bei den Cupuliferen äußern sich die Einflüsse des Bodens auf die Gestaltung des Pflanzenindividuums nicht so unmittelbar wie bei gewissen Arten von Spermatophyten niederen Wuchses. Ist auch der Anteil, welchen der Boden vermöge seiner nährenden, wärmenden und sonstigen Eigenschaften an dieser Gestaltung nimmt, ein rein äußerlicher, gleichsam nur ein Impuls, der die im Organismus ruhenden Triebe in Bewegung setzt, so bedingt er gleichwohl einen sehr wichtigen Gegensatz zu den Variationserscheinungen bei Lignosen, vorzugsweise bei den Cupuliferen, insofern als die Pflanze in jenem Falle in allen ihren specifischen Merkmalen eine allmählich verlaufende Abänderung erfährt, wenn sie überhaupt noch variationsfähig ist.

Es soll das sofort an einem concreten Falle erläutert werden. Aus Hackel's monographischen Untersuchungen der Gattung *Festuca* geht im Allgemeinen hervor, dass sich die meisten Arten derselben in einem ähnlichen Zustande der Unfertigkeit befinden wie die Mehrzahl der Eichenspecies. Man begegnet derselben Schwierigkeit der Umgrenzung oder »Fassung« des systematischen Objectes, derselben Unbeständigkeit der diagnostisch zu verwendenden Merkmale, derselben Unsicherheit in Bezug auf Mutterart und Tochterart, derselben Ungleichheit in der Wertigkeit der als Species bezeichneten Einzelformen und Formgruppen und hin und wieder demselben Zweifel, ob man es mit einer von Natur aus intermediären oder mit einer hybriden »Form« zu thun hat, mit einem Wort denselben Calamitäten hier wie dort.

Im Bd. VII, S. 105—106 habe ich vorgeschlagen, in Fällen, wo Zweifel der letzteren Art vorliegen und die mutmaßliche Hybride, resp. Übergangsform, an der gemeinschaftlichen Grenze der beiden Areale (welche von den fraglichen Stammformen bewohnt werden) auftritt, kreuzweise Culturversuche anzustellen. Sind die Bodenarten der zwei benachbarten Wohngebiete sehr verschieden und gehören die zwei kritischen Pflanzenarten einer notorisch stark variirenden Gattung an, so ist der Bescheid des

Culturversuchs, ob er nun im positiven oder im negativen Sinne ausfällt, immerhin mehr wert als ein noch so scharfsinniger theoretischer Calcul.

Festuca sulcata und F. glauca.

Zwei dem Areal und der Bodenart nach sich ausschließende Formen oder richtiger Typen sind bekanntlich *Festuca glauca* (Lam.) und *F. sulcata* Hackel[1]. Erstere ist auf den dolomitischen felsigen und sandigen, sehr trockenen Kalkboden angewiesen; erscheint daher, wie diese Bodenart, der sie angehört, zerstreut, sporadisch; die letztere ist dagegen weit und gleichmäßig verbreitet als Bewohnerin magerer Grasplätze und mitunter auch fruchtbarer Wiesen mit gemischter erdiger Krume.

Die beiden Pflanzen sind schon habituell sehr verschieden, denn *F. glauca* ist blaulichgrün, bereift und hat steife glatte, teils walzliche, teils seitlich etwas zusammengedrückte Blätter, die von Weitem auf den Beschauer den Eindruck von *Juncus glaucus* machen, wenn sie nämlich aufrecht stehen und die enorme Höhe von 30—35 cm erreichen; sie bleiben aber meist kürzer und sind nicht selten bogenförmig zurückgekrümmt. Die Textur ist derb, zähe, eingetrocknet schrumpfen diese Blätter nur sehr wenig ein, ihr Querschnitt bleibt kreisrund oder eiförmig, ungefähr wie im frischen Zustande. *F. sulcata* ist dagegen virescent (an den Blättern stets); das Blatt ist rauh, seine zwei Seiten sind auswärts flach, zu einer offenen Rinne der Länge nach zusammengefaltet, sie falten sich aber bisweilen nach lange anhaltendem Regen flach auseinander; der Querschnitt erscheint im frischen Zustande als ein offenes Dreieck, dessen Spitze dem Querschnitt der Rückenkante des Blattes entspricht; beim Trocknen faltet sich dieses eng zusammen, jede Außenseite bekommt alsdann eine tiefe Längsfurche. In den Blütenständen sind die Unterschiede minder auffallend.

Es wird wohl keinem Floristen einfallen, diese nach ihrer äußeren Erscheinung und nach der Structur des Blattes so verschiedenen Festuken zu einer Art zusammenzufassen. Schon die älteren Botaniker vor Koch pflegten die eine als *F. glauca* Lam. selbständig neben *F. ovina* L. und anderen anzuführen. Nichtsdestoweniger sind Übergangsformen zwischen beiden vorhanden, und dieselben treten überall dort auf, wo beide Arten nebeneinander wachsen, z. B. bei S. Gotthard 8 km nnw. von Graz und am Grazer Schossberg.

Ist zwar *F. sulcuta* dem dolomitischen Kalk von Natur aus abhold, so kommt sie doch am Fusse der Dolomitfelsen, wo sich Detritus angesammelt und überhaupt eine wenn auch dürftige gemischte Krume gebildet hat, gut fort; ja sie zeigt sich stellenweise als unmittelbare Nachbarin der *F. glauca*, wenn in den größeren Felsspalten eine Mischung von Sand und Humus die

1) Monogr. Fest. Eur. p. 95 et 104.

Ausfüllung bildet. An solchen Stellen sind Übergangsformen der beiden Arten häufig.

Um zu entscheiden, ob dieselben nicht vielleicht dem Einflusse des Substrats zugeschrieben werden müssen, nahm ich am 3. April 1884 einen Rasen der *F. sulcata* aus dem weichen Boden am Grazer Schossberg, schüttelte vorsichtig die meiste Erde von den Wurzeln ab und verpflanzte denselben in eine Felsspalte hoch oben an einer dolomitischen Felswand, worin gar kein Humus sich angesammelt hatte und ringsum keine Spur eines Gewächses zu sehen war. Das lange anhaltende Regenwetter begünstigte diesen Versuch, der sonst wahrscheinlich misslungen wäre, wie es mit mehreren anderen, zu ungünstiger Zeit angestellten Culturversuchen mit derselben Pflanzenart geschah. Der Rasen hatte im Laufe des Frühjahrs neue Wurzeln getrieben und diese mussten jedenfalls tief in die Felsspalte eingedrungen sein, da die Pflanze auch später zur Sommerszeit ohne Bewässerung bei sehr trockenem Wetter frisch weiter wuchs. Sie brachte mehrere Halme und zahlreiche Blüten hervor. Von da an blühte sie jedes Jahr regelmäßig.

Im Laufe des Jahres 1884 habe ich an der Pflanze keine andere Veränderung wahrgenommen, als dass die im Sommer nach der Blüte und Fruchtreife neu hervorgewachsenen Blätter sehr kurz blieben und sich bogenförmig nach rückwärts krümmten. Im nächsten Frühjahr erschienen aber Blätter, welche gar nicht von denen der *F. sulcata* zu unterscheiden waren, doch im Sommer entwickelte die Pflanze wieder Blätter, die kürzer waren als die normalen und stark rückwärts gekrümmt, auch waren sie derber und steifer als diese und manche erschienen bis auf die an der Rückenseite etwas rauhe Spitze ganz glatt. Im Jahre 1886 glichen neuerdings die Frühjahrsblätter denen der *F. sulcata*, die Sommerblätter aber näherten sich merklich jenen der *F. glauca*, wiewohl ihnen die Glaucescenz und der rundliche Querschnitt fehlten; denn sie waren auch im frischen Zustande stark zusammengefaltet und die Seiten etwas gewölbt, beim Trocknen ohne deutliche Längsfurche. Die geernteten Samen waren keimfähig, hatten auch (in Felsritzen gelegt) ausgekeimt, doch gingen die Pflänzchen ein.

Es kam dann das Jahr 1887. Auch im Frühjahr fand ich jetzt die Blätter glatt, zurückgekrümmt, stark zusammengefaltet, resp. zusammengerollt, die Rinne schmal, den Rand mit einer zarten weißlichen Längslinie gezeichnet, die Innenflächen (die zusammengefaltete Oberseite des Blattes) glaucescent, die Seiten teils mehr, teils weniger gewölbt, den Querschnitt länglich-elliptisch, das getrocknete Blatt weniger eingeschrumpft, an den Seiten ohne deutliche Längsfurche. Unter den Sommerblättern fanden sich einige, die entschieden viel mehr denen der *F. glauca* als denen der *F. sulcata* glichen.

Es war also unverkennbar, dass die Pflanze in diesen drei Jahren eine

merkliche Metamorphose erlitten hat: sie hat sich in eine Mittelform zwischen *F. sulcata* und *F. glauca* verwandelt. Allerdings vermag dieser Versuch die Möglichkeit des Entstehens hybrider Kreuzungen an der Grenze beider Areale nicht zu widerlegen, denn so entstehende Übergangsformen müssten im Wesentlichen ähnlich aussehen wie die durch den obigen Versuch erzielten; doch ist durch letzteren erwiesen, dass auch ohne Kreuzung aus der einen der beiden Arten Übergangsformen hervorgehen können.

Wie weit geht der Umwandlungsprozess? Diese Frage ist erst nach längerer Beobachtung der Culturpflanze, insbesondere ihrer weiteren aus Samen gezogenen Generationen auf dem neuen Substrate zu beantworten. Aber es ist jedenfalls bezeichnend, dass auch Samen der in weiterer Umgebung auf fast kalkfreiem Boden erwachsenen *F. sulcata* in den Ritzen der Dolomitfelsen (ohne Humus) sehr leicht und vollständig keimen. Ich habe an 5 Stellen des Schlossberges durch Aussaat vor zwei Jahren sehr zahlreiche und kräftig vegetirende Pflänzchen erhalten, die fast ebenso gut fortkommen wie die dort ansässige *F. glauca.* Wenn sich nun die Spalten, Ritzen und sonstige Vertiefungen auf den Dolomitfelsen mit der in der Nachbarschaft vorkommenden und so ungemein häufigen *F. sulcata* besiedeln können (denn die Samen können leicht durch Vögel, Winde, heftige Regengüsse etc. dorthin gerathen, und die Keimung unterliegt keiner Schwierigkeit), und wir finden dort dennoch keine *F. sulcata*, sondern *F. glauca* oder, wenn auch seltener, Übergangsformen der beiden nachbarlich wachsenden Arten; so ergiebt sich schon daraus mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, dass *F. sulcata* auf dem bezeichneten felsigen Substrat eine Umwandlung in der Formrichtung gegen die *F. glauca* erfährt. Mit Hinblick auf den faktischen Befund der cultivirten Pflanze lässt sich dies jetzt mit voller Sicherheit sagen, und ich konnte durch die successive Beobachtung derselben auch die Überzeugung gewinnen, dass die Umwandlung auf einer continuirlich sich steigernden Metamorphose beruht.

Recurrenz der Formen.

Im Gegensatze zu dieser Art von Metamorphose scheinen die mir bisher bekannten Variationserscheinungen bei den einheimischen Eichen, bei *Fagus silvatica*, *Castanea vulgaris*, *Corylus Avellana*, *Carpinus Betulus*, *Populus alba* und *P. tremula* von ganz anderer Natur zu sein, wenn ich auch nicht leugnen kann, dass sich bei weiterer ausführlicherer Untersuchung der cultivirten *Festuca* einige Berührungspunkte mit den im Folgenden dargelegten Thatsachen ergeben könnten. Es ist aber zunächst keine Spur einer Continuität hier bemerkbar, indem neue Merkmale und ganze Complexe von neuen Charakteren auf einem zweiten Trieb der Pflanze plötzlich erscheinen. Die Änderung geht sprungweise vor sich, und die Einflüsse des Standortes und des Substrats sind, wenn auch nicht ohne Bedeutung, doch nicht in augenfälliger oder unmittelbarer Weise daran be-

teiligt. Immer sind es äußere störende Ursachen, die als bedingende — auslösende — Factoren den Formtrieb in Gang setzen. In der Regel spielt der Frühjahrsfrost hier die erste Rolle; aber auch Beschädigungen des ersten Laubes durch Insekten (bei *Corylus* das Zurückhalten des Triebs durch die Gallmilbe) pflegen, wenn auch in zweiter Reihe, dies zu bewirken.

Eine der allerwichtigsten Thatsachen ist hiebei das Auftauchen von Blattformen, welche teils an gattungsverwandte Arten ferner Länder, teils an solche früherer Erdperioden mahnen. Auch pflegt nicht genau dieselbe (identische), dem fossilen Prototyp vollkommen entsprechende Form des Blattes wieder zu kehren, sondern die Gestalt tritt mit einer Variation, bisweilen mehrerlei entfernte Formelemente mit einander combinirend, in Erscheinung; die Natur greift gleichsam zu einer oder mehreren früheren Formen, die lange vor dem Normalblatt bestanden haben, zurück, um daran einen Fortschritt, eine neue Schöpfung, zu knüpfen — Recurrenz. Das Normalblatt nimmt an der Variation keinen Anteil: es wird übergangen, gewissermaßen zurückgedrängt und muss, wenn dieser Prozess sich durch unzählige Generationen wiederholt (wodurch die Fähigkeit der Pflanze, die neue Form des Blattes hervorzubringen, erblich wird), schließlich die unscheinbare Rolle des Niederblattes übernehmen.

Schon A. de Candolle hat, gestützt auf ein überaus reiches Herbarmaterial, auf die ungleichmäßige, sprungweise Variation bei Eichen aufmerksam gemacht [1]. Seine diesbezüglichen Studien bezweckten zunächst die Aufstellung planmäßiger Normen zu einer rationellen Beschreibung und Classification der Eichen im XVI. Bande des Prodromus, und sie führten den berühmten Autor zu der Einsicht, dass wohl $^2/_3$ (von ca. 300) der von den Bearbeitern dieser Gattung aufgestellten »Arten« diesen Namen kaum verdienen, da die Mehrzahl vorzugsweise wegen mangelhafter Kenntnis der nächst verwandten Formen nur einzelne Gestaltungsphasen gliederreicher Formenreihen und Formengruppen darstellt; es komme ihnen daher nur provisorisch die Bezeichnung »Species« zu.

Nicht nur das Blatt variirt auf ein und demselben Zweige, sondern auch die Frucht, und selbst die Grundform der Cupula, die Größe, Gestalt und Dichtigkeit ihrer Schuppen etc. sind bei derselben Species den mannigfaltigsten Schwankungen unterworfen. Ein und derselbe Zweig kann in dieser Beziehung die unglaublichsten Gegensätze aufweisen. Ich habe bei Durchsicht der Freyn'schen Eichensammlung die gleichen Wahrnehmungen gemacht.

Beobachtungen an lebenden Eichen.

Meine Untersuchungen gründen sich auf die Beobachtung lebender Cupuliferen und anderer Lignosen im Freien. Da steht mir freilich kein

1) Étude sur l'espèce, à l'occasion d'une revision de la famille des Cupulifères. Bibl. Univ. Arch. des Sciences phys. et nat. 1862.

sehr reiches Artenmaterial zur Verfügung. Unter den einheimischen wildwachsenden Eichen sind natürlich *Q. sessiliflora*, *pubescens* und *pedunculata* die vorzüglichsten Objecte. Im Grazer botan. Garten stehen im Freien *Q. bicolor* (*genuina*) und *Q. bicolor* β *platanoides* in mehreren stattlichen Bäumen, ferner *Q. Prinus*, *alba*, *stellata* und *olivaeformis*, sodann *Q. Phellos*, *Leana*, *nigra*, *ilicifolia* und *rubra*[1]), letztere in zwei Bäumen, von denen der eine unter die größten Eichen überhaupt gehört. Im Stadtpark kann man auch noch *Q. tinctoria* neben *Q. bicolor*, *rubra* und *palustris* (letztere ist von *Q. rubra* nur wenig verschieden) sehen. Sämtliche hier genannte Eichen sind aus Nord-Amerika eingeführt. Sehr beachtenswert ist unter den fremdländischen Eichen des botanischen Gartens auch *Q. aliena*, deren Heimat das nördliche China ist, und die (auf *Q. pedunculata* oculirt) im Freien sehr gut gedeiht, gleichwie die in Ungarn und auf der Balkanhalbinsel heimische Cerreiche (*Q. Cerris*). Im Kalthaus werden (über den Winter) *Q. Ilex* und *Pseudosuber* gehalten. Die Mehrzahl der übrigen *Quercus*-Arten ist mir nur aus Herbarien bekannt (Herb. Freyn, Herb. des phytopaläontologischen Institutes in Graz).

Es galt nun — im Frühjahr und Sommer 1887 — mehrere der im Bd. VII und VIII angeführten Thatsachen aus dem Leben der einheimischen Eichen teils zu ergänzen, teils zu erklären und die Beobachtungen auch auf die fremdländischen im Freien cultivirten Arten auszudehnen, vor Allem 1. zu entscheiden, welchen Anteil die Frühlingsfröste und welchen die Beschädigungen des ersten Laubes durch Insekten an der sprungweisen Variation bei unseren einheimischen Eichen haben, 2. festzustellen, wie sich *Castanea vulgaris* und *Fagus silvatica* diesen Factoren gegenüber verhalten, 3. weiter zu untersuchen, welche Formelemente an den Eichen bei ungestörter Vegetation nachweisbar sind.

Das Frühjahr hatte in Steiermark keinen Frost gebracht, dafür haben aber Maikäfer und Raupen bis Mitte Juni arg gewirtschaftet. Trotzdem ist die Erscheinung der Formzerlegung unmittelbar nach dem ersten Trieb (im Mai und Juni) ausgeblieben, oder sie zeigte sich nur vereinzelt, und zwar an Ästen und Zweigen, welche im vorigen Jahre durch Frost am meisten gelitten haben. Das sporadische Auftreten des ungeteilten Schmalblattes neben der breiten, wenig gebuchteten Infectoria- und Mirbeckii-Form, den Anklängen an die bei *Q. aquatica* vorkommenden Elemente etc. ist demnach in diesem Falle als eine Nachwirkung des vorjährigen und wahrscheinlich auch noch viel früherer Maifröste zu betrachten.

Infolge der Zerstörung des ersten Laubes durch Insekten hatte sich im Laufe des Juni ein zweiter Trieb — Johannistrieb — entwickelt, dessen Blattformen jedoch teils gar nicht, teils nur unwesentlich von denen der

1) Die Nomenclatur ist nach A. de Candolle's Prodr. Bd. XVI. Kürze halber sind die Autorennamen weggelassen.

Normalblätter abwichen. Später, in der zweiten Hälfte des Juli und Anfangs August, kam es zu einem abermaligen, jedoch spärlicheren Nachtrieb, wobei aber vorzugsweise aus den Endknospen der heuerigen (längeren) Zweige neue Sprosse erwuchsen. An diesen erschien durchwegs das in die Basis verschmälerte (zugespitzte) fiederspaltige Blatt mit spitzen Lappen und sehr kurzem Stiel, d. i. die Pinnatifida-Form. Doch auch hier konnte die Erscheinung als Nachwirkung früherer Fröste aufgefasst werden, denn die am 29. Mai an mehreren Ästen älterer Exemplare und an ganzen jungen Bäumen von *Q. sessiliflora* und *pedunculata* durchgeführte künstliche Entblätterung hatte im zweiten Trieb nur das Normalblatt gefördert, während der Augusttrieb ausgeblieben war. Nur in einem einzigen Falle erzielte ich im Hochsommer einen Spross mit dem Pinnatifida-Blatt, allein es war wieder an einem Aste, der im vorigen Jahre vom Maifroste hart mitgenommen war.

Castanea vulgaris.

Infolge des Frostes am 8. Mai 1886 war im zweiten Trieb bei *Castanea vulgaris* damals die Form der *C. atavia* Ung. zum Vorschein gekommen, neben anderen in übermäßiger Verschmälerung der Lamina, im Schwund des Randes, in unregelmäßigen Verbiegungen der Nerven, in Pachyphyllosis etc. bestehenden Anomalien. Die beiden Extreme: Schwund der Randzähne und fiederlappige Buchtung der Lamina konnte man an manchen Stellen unmittelbar neben einander sehen, wo nicht die Tendenz, solche Anomalien auszugleichen, zu einer symmetrischen Ausbildung des Blattes geführt hatte. Es ist eben die erste Stufe dieser symmetralen Gestaltung, auf der wir der Atavia-Form begegnen. Vergleicht man auch nur die 16 Stück photographisch abgebildeter fossiler Blätter auf Tab. XIV und XV [1]) mit jenen zwar anormalen, aber nicht unsymmetrischen oder gar monströsen Blattformen an der lebenden Kastanie, wie sie im vorigen Jahre im botan. Garten zu Graz und im Sausal bei Leibnitz beobachtet wurden [2]), so kann über die Deutung kein Zweifel bestehen. Es zeigen sich genau dieselben Blattmodificationen wie an der tertiären Kastanie, z. B. aus dem Miocen von Leoben.

1887, nach dem frostfreien Mai, ist die Form der *C. atavia* im botan. Garten nicht wieder erschienen, sie zeigte sich aber im Sausal überall dort, wo der Standort den Frühlingsfrösten stark ausgesetzt ist.

Mitte Mai (1887) künstlich entblätterte Äste und Zweige hatten im Nachtrieb nur normale Blätter hervorgebracht. Es ist also sicher der Frost, der die ephemere Wiederkehr der *C. atavia* veranlasst. Doch genügt eine schnell vorübergehende (etwa 15—20 Minuten andauernde) Herabsetzung

1) v. Ettingshausen, Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. Denkschr. der Kais. Akad. der Wiss. in Wien 1880.

2) Es liegen zahlreiche Originalexemplare zur Einsicht bei mir vor.

der Temperatur unter den Gefrierpunkt nicht, die Erscheinung hervorzurufen; denn als ich bei einer Lufttemperatur von 20° C. im Juni heuerige Sprosse der Kastanie mit Schwefelkohlenstoff betropfte und hierdurch mehrere Knospen tötete, hatten sich nach 3 Wochen aus denjenigen Knospen, welche äußerlich durch Erfrieren der Hüllschuppen geschwärzt waren, ohne ganz getötet zu sein, doch nur normale Blätter entwickelt. Dass die Temperatur der Rindenschichte unter den Gefrierpunkt gesunken war, darüber konnte kein Zweifel bestehen, da sich an den Knospen (wenn auch schnell vorübergehend) Reif gebildet und die mit Baumwolle umhüllte und mit der rasch verdunstenden Flüssigkeit betropfte Thermometerkugel reichlich mit Reif besetzt hatte, als die Temperatur des Quecksilbers auf — 10° C. gesunken war.

Selbst an den vorjährigen Zweigen zeigte sich dieses Kältemittel sehr wirksam; wurde nämlich die Rinde im Mai mit 5—10 Tropfen Schwefelkohlenstoff behandelt, so senkten sich die Blätter, infolge fast plötzlicher Abnahme des Turgors, schon nach 2 oder 3 Minuten, wiewohl sie nicht in Berührung mit der Flüssigkeit kamen; sie blieben so in welkem Zustande (in einer Art von Scheintod) wochenlang und starben später bei *Q. aliena, nigra* und großenteils auch bei *Q. bicolor* ab. Doch lieferte der Versuch an einem Zweige der letzteren ein günstigeres Resultat, indem aus einer durch den (künstlichen) Frost geschwärzten Knospe anfangs Juli ein kurzer Spross erwuchs; an diesem waren aber gleichfalls die Blätter normal.

Es können also bei solchen Versuchen nur die zwei Fälle eintreten: entweder stirbt der behandelte Spross ab, oder er stirbt nicht ab, liefert aber im Nachtrieb nur Blätter von der Normalform. Die Frosteinwirkung ist zu schnell vorübergehend, um (wenn wir uns der Anschauungsweise Nägeli's entsprechend ausdrücken wollen) das Idioplasma irgendwie zu beeinflussen. Gleichmäßiger und vor Allem anhaltender wirkt der natürliche Frost. Am 8. Mai des vorigen Jahres stand die Temperatur von 12 Uhr nachts bis ungefähr 7 Uhr morgens unter dem Gefrierpunkt; es waren aber auch die niedrigen Temperaturen des Vorabends und der vorausgegangenen Tage, da sie nahezu dem Minimum der für die Vegetation erforderlichen Wärme gleich kamen, in dieser Richtung gewiss nicht ohne Wirkung.

Verschiedene Variationsfähigkeit. Formelemente.

Die variationsfähigsten Baumarten, auf die sich bisher meine Untersuchungen erstreckt haben, sind *Q. sessiliflora, pubescens* und *pedunculata*. Einen Nachtrieb im Sommer beobachtete ich alljährlich bei *Q. Phellos, nigra, rubra, bicolor, aliena, olivaeformis, stellata*. Bei *Q. Leana* und *alba* blieb er damals (1887) aus, hatte sich aber im vorigen Jahre nach dem Froste vom 8. Mai reichlich entwickelt, wobei an letzterer die Formelemente der *Q. aquatica* erschienen. *Q. tinctoria* und *ilicifolia* scheinen bei uns über-

haupt im Sommer nicht zu treiben.[1]) Sowohl heuer wie auch im vorigen Jahre zeigte das Blatt des Sommertriebs bei *Q. Phellos*, *rubra*, *nigra*, *stellata*, *bicolor* die gewöhnliche Form; es lässt nicht sagen, dass der Frost vom 8. Mai v. J. irgendwelche Folgen für die Gestaltung des Blattes im Nachtrieb gehabt hätte. Anders verhält es sich mit *Q. alba*, die in Bezug auf die Wandelbarkeit der Blattform überhaupt den Roburoiden am nächsten kommt, da der Frost eine Formauflösung im Frühjahr und das Hervortreten des Pinnatifida-Blattes im Sommer bewirkt. Bei *Q. olivaeformis* erscheint das Sommerblatt reichlicher und tiefer gebuchtet, unterseits weißlichgrau, bei *Q. Leana* dagegen ohne Buchtung; bei *Q. nigra* tragen die Lappen der Sommerblätter meist eine Grannenspitze, bei *Q. aliena* findet man die Tertiärnerven am Sommerblatt nicht so zahlreich und gleichmäßig als sonst, auch kann man bei genauerer Vergleichung einen kleinen Unterschied in den Umrissen wahrnehmen.

Allein was sind diese minutiösen Differenzen in den hier angeführten Fällen im Vergleich zu der förmlichen Formauflösung bei den Roburoiden nach einem Maifrost? Vor Allem entsteht die Frage: wie kommt es, dass jene amerikanischen Eichen, *Q. alba* ausgenommen, bei uns auch nach starken Frösten teils gar nicht, teils nur sehr wenig variiren? Da mit Hinblick auf die Roburoiden genügender Anlass hiezu gegeben ist, so muss es den genannten amerikanischen Eichen überhaupt an Fähigkeit hiezu fehlen. Es befinden sich also diese Arten (mit ihnen zugleich auch *Q. Cerris*) in einem gewissen Zustand der Stabilität, was gleichbedeutend ist mit Unempfänglichkeit für jene Reize, welche auf das Idioplasma einwirken. Damit ist freilich die eigentliche Ursache der Variabilität noch nicht aufgedeckt; aber ein Zusammenhang zwischen dem Verhalten des Individuums gegen den Frost, der Zahl der daran erscheinenden Formelemente und der Zahl der Unterarten, Varietäten und Spielarten, in welche die Species sich spaltet, ist unverkennbar. *Q. pubescens* zeigt in dem hier in Betracht kommenden Sinne die meiste Empfindlichkeit gegen den Frost, infolge dessen treten an dem affizirten Individuum die meisten Formelemente auf, und diese Species ist notorisch in einen fast unübersehbaren Schwarm von Unterarten, Varietäten und Spielarten aufgelöst. Diese »Formen« beruhen auf dem Vorherrschen des einen oder des anderen Formelementes (oder der Combination mehrerer) auf einem und demselben Individuum, während bei vollständiger Wirkung des Frostes alle Formelemente gleichmäßig auf demselben Individuum oder Stamme vertreten sind.

Im Gegensatze zu den Roburoiden sehen wir bei *Q. Phellos*, *rubra*, *tinctoria*, *ilicifolia* auf dem Baum zu jeder Zeit nur das normale Blatt, die

---

1) Auch *Q. Prinus* bringt es zu keinem constanten Nachtrieb im Sommer; ich sah zwar hin und wieder neue Sprosse im Juli (wo Beschädigungen durch Insekten stattgefunden hatten), das Blatt war aber daran wie gewöhnlich.

untersten Blätter des Zweiges sind so wie die obersten, die der Stammausschläge (allerdings sind diese selten) so wie die der oberen Äste und Zweige etc. Ob nun die Pflanze zu einem zweiten oder dritten Trieb veranlasst wird oder nicht, es bleibt sich die Blattform gleich; und nicht anders wird das Laub, ob Fröste, künstliche Verstümmlungen oder Insektenfraß den Nachtrieb bewirkt.

Im Allgemeinen ist die Reproductionsfähigkeit obiger Eichen geringer als die der Roburoiden; allein es ist dieser Umstand hier nicht der maßgebende, wiewohl die Polymorphie des Blattes an demselben Individuum auch bedingt ist durch die Lebensfähigkeit desselben, indem nämlich alternde Bäume und alternde Äste im Allgemeinen weniger Formelemente infolge des Frostes aufweisen.

Jeder Baum ist in beiden Zuständen in Betracht zu ziehen, wenn es sich um einen Einblick in die Geschichte seiner specifischen Formentwicklung handelt: in dem anormalen Zustande der Formauflösung nach vorausgegangenen Maifrösten und im normalen Zustande, wenn nämlich die Pflanze vom Froste und sonstigen Störungen durch eine Reihe von Jahren unbehelligt blieb. Im ersten Falle tritt bei *Q. sessiliflora* und *pubescens* anfangs die nur wenig modificirte Form der *Q. infectoria* (resp. *Q. Mirbeckii*) auf, oft in Verbindung mit unförmlicher Vergrößerung der Blattfläche und Masse (Megalo- und Pachyphyllosis), zugleich mit deutlichen Anklängen an das ungeteilte Urblatt, das sich in den Umrissen bald mehr, bald weniger dem der *Q. Phellos* nähert. Nach und nach erscheinen in einem späteren Trieb Combinationen des Urblattes mit dem Tephrodes-Blatt, mitunter auch dieses letztere selbst in seiner typischen Gestalt, schließlich im Hochsommer Übergänge des Tephrodes-Blattes zum fiederspaltigen Blatt, oder (was noch häufiger der Fall ist) die *Pinnatifida*-Form [1], welche bei *Q. pedunculata* und bei der amerikanischen *Q. alba* sowohl in den Umrissen als auch in der Nervation einen übereinstimmenden Typus darstellt. Diesem Typus kommt das Pinnatifida-Blatt der *Q. sessiliflora* nicht selten, und zwar an Stocksprossen und Stammausschlägen, bis zu einer täuschenden Ähnlichkeit nahe.

Als durch vorausgegangene Fröste inducirte Nachwirkungen betrachte ich vorderhand das Auftreten dieser selben Formen (mit Ausnahme des Infectoria-Blattes) an dem 1- bis 2jährigen Stämmchen und insbesondere an den Stocktrieben junger Pflanzen.

Q. pedunculata unterscheidet sich in ihren anormalen Formelementen von den beiden obigen Roburoiden darin, dass bei derselben das Formglied des *Infectoria*-Blattes fehlt; an deren Stelle erscheint unter den gleichen Umständen eine Annäherung an die breite Form der *Q. aquatica*

---

1) Man vergl. Über regressive Formerscheinungen bei *Q. sessiliflora* Sm. Sitzungsbericht der Kais. Akad. der Wiss. in Wien, 1887, Bd. XCV, I. Abth. Febr.-Heft.

d *myrtifolia* DC. und *Q. myrtifolia* Mell.[1]) Schon hierdurch erscheint eine engere Zusammengehörigkeit der *Q. pubescens* und *Q. sessiliflora* begründet, und wird eine merkliche Kluft zwischen diesen zwei einerseits und der *Q. pedunculata* anderseits ersichtlich.

Bei ungestörter Vegetation kommt es auf die Succession der Formelemente an ein und demselben Zweige an, und wieder zeigt es sich, dass *Q. sessiliflora* und *Q. pubescens* enger zusammengehören; denn es tritt hier nahe am Grunde des Sprosses (seltener an der Spitze) bei beiden das bald mehr bald weniger modifizirte Infectoria-Blatt, an längeren blattreichen Sprossen abwechselnd mit dem Normalblatt auf, während der Spross mit ein oder mehreren Blättern von der gewöhnlichen Form schließt. Dem Spross der *Q. pedunculata* fehlt das Element der *Q. infectoria.*

Von großer Wichtigkeit scheint mir bei diesen zwei enger zusammengehörigen Roburoiden das unterste Blatt des Sprosses zu sein, das am meisten verkümmert oder von der Natur eines unscheinbaren Niederblattes zu sein pflegt; wo aber dasselbe gut entwickelt ist, zeigt es eine im Ganzen lanzettliche, seltener ovale oder selbst deltoidische Form und ist von der Mitte an (bisweilen auch schon tiefer) gleichmäßig lappig-gebuchtet, mit 6 bis 8 länglichen oder kurz-dreieckigen stumpflichen Loben, die schief nach vorn gerichtet und durch spitze Einbuchtungen von einander getrennt sind. Heer beschreibt in seiner fossilen Flora der Patoot-Schichten Grönlands p. 24 solche Blätter als *Q. Johnstrupi* und bildet deren mehrere Stück auf Tab. LVI ab. Unter den Eichen von Patoot ist diese stark vertreten: sie musste dort jedenfalls häufig gewesen sein. Ihr Analogon hat sie in der *Q. arciloba* Sap. et Mar. von Gelinden, während *Q. Marioni* Heer (von Patoot) der palaeocenen *Q. Loozii* Sap. et Mar. entspricht, von der sie sich nur durch weniger abstehende Lobenzähne und unter spitzeren Winkeln verlaufende Secundärnerven merklich unterscheidet. Die Anomalie, welche darin besteht, dass der ungezähnte Blattrand an der Basis auf der einen Seite länger ist und einen spitzeren Winkel mit dem Mittelnerv bildet, oder dass die eine Seite tiefer gebuchtet ist als die andere u. dgl., hat sich an den rudimentären Blättern am Grunde des Sprosses bei der gegenwärtigen *Q. sessiliflora* noch vielfach erhalten.

Fossile Eichen.

Diese Einzelnheiten, zwar geringfügig im Hinblick auf die diagnostischen Eigenschaften der jetzt lebenden Eichen, aber bedeutungsvoll in Bezug auf die Geschichte der Formentwicklung und die ursprüngliche Heimat unserer gemeinen Wintereiche, weisen auf den hohen Norden als Ursprung derselben.

---

1) v. Ettingshausen, Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora der Insel Java. Sitzungsbericht der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1883, Bd. LXXXVII, Taf. I, 9, 10.

Schon um die Zeit, als die ersten phanerogamen Baumarten in Mitteleuropa erschienen, im Cenoman, musste Grönland nördlich von der 70. Parallele von mannigfachen Arten der Gattung *Quercus* besiedelt gewesen sein. Zu den häufigsten zählten *Q. Johnstrupi* und *Q. grönlandica* Heer: beide stehen der *Q. sessiliflora* nahe sowohl nach den Umrissen als auch nach der Nervation der Blätter. Eine auf der Hasen-Insel gefundene Eichel zeigt ganz die Gestalt jener von *Q. sessiliflora* f. *cochlearifolia* (*Q. falkenbergensis*).[1])

Im Nordwesten von Nord-Amerika wuchsen um dieselbe Zeit und später *Q. pseudocastanea* Heer und *Q. Furuhjelmi* Heer in der Parallele von Petersburg (60° n. Br.), beide gleichfalls sehr nahe verwandt mit *Q. sessiliflora*. Die letztere entspricht, so viel man nach der Beschaffenheit eines sehr gut erhaltenen Blattabdruckes zu erkennen im Stande ist, der im nördlichen China noch lebenden *Q. aliena* Blume fast bis zur Identität. Heer nennt zwar (Fl. alaskana p. 32) die nordamerikanische *Q. Prinus* L. (*Q. Castanea* Willd.) als die seiner *Q. Furuhjelmi* am meisten entsprechende noch lebende Eiche, allein es scheint, dass ihm *Q. aliena* nicht genauer bekannt war, denn diese stimmt in den Blattumrissen, in der Zahl der Lobenzähne und Secundärnerven so wie auch in den ungemein zahlreichen und gleichmäßigen Tertiärnerven, welche durch transversale Anastomosen ein vollkommenes Netz bilden, mit der fossilen noch viel mehr überein.

Fagus silvatica.

Von nicht geringerem Interesse ist es, die Buche, *Fagus silvatica*, in ihrem Verhalten zu den Einflüssen des Frostes und sonstiger Störungen des Wachstums mit den Eichen zu vergleichen. Bei diesem Baume findet infolge gewaltsamer Unterbrechungen des ersten Triebes ein förmlicher Generationswechsel statt, insofern als der zweite Trieb in den Umrissen, der Nervation und Behaarung der Blätter von dem ersten völlig abweicht und viel mehr den Charakter der Gleichmäßigkeit trägt als bei den Eichen.

Das normale Blatt der europäischen Waldbuche zeigt in den Umrissen der Lamina ein ziemlich gleichförmiges Oval, nur der Rand ist merklichen Schwankungen unterworfen: er ist bald ganz (ungeteilt), bald etwas gezähnt, bisweilen gekerbt und nicht selten wellig ausgeschweift; an ein und demselben Blatt ist mitunter eine mehrfach verschiedene Berandung zu sehen. Im Jugendzustand deckt langes angedrücktes, seidig glänzendes Haar, besonders an den Nerven, die untere Blattfläche; am Rande bildet das Haar einen bleibenden gleichmäßigen Wimperbesatz; minder beständig ist das angedrückte Haar an der Mittelrippe der Unterseite. Sehr charakteristisch sind die 7 bis 10 gleichförmigen parallelen Secundärnerven, welche kurz vor dem Rande nach vorn umbiegen und entweder eine kleine

---

1) Man vergl. Heer, Grönlands geol. Unters. Hasen-Insel. Tab. XCI, 5.

Strecke bogenförmig verlaufen oder in schiefer Richtung in je einen Randzahn eintreten; die unteren 2 oder 3 sind mehr oder weniger divergirend, die übrigen geradlinig. Sehr fein und gleichmäßig sind die Tertiärnerven; sie bilden durch transversale Anastomosen ein vollständiges, durch noch feineres Geäder ausgefülltes Netz.

Dagegen ist das Blatt des Sommertriebes, wenn auch in den Umrissen im Allgemeinen weniger vom normalen verschieden, schon in Bezug auf die Nervation von einem ganz anderen Typus. Vor allem sind nur 5 bis 7, seltener 8 Secundärnerven vorhanden; diese verlaufen in der Regel bogenförmig und sind bald mehr bald weniger einwärts gekrümmt, d. i. convergirend; auch besitzen die unteren meist 1, 2 oder selbst 3 Außennerven, d. h. sie entsenden einzelne Seitenzweige, die bogenförmig gegen den Rand verlaufen. Die Tertiärnerven sind gröber, vorspringender als beim Normalblatt, und selbst das quaternäre Geäder erscheint als ein ziemlich grobes Relief, welches das von den unregelmäßig anastomosirenden Tertiärnerven gebildete Maschennetz ausfüllt. Der Rand ist verschieden, doch bemerkt man selten ein wirklich ganzrandiges Blatt, wohl aber tritt um so häufiger eine tiefere Teilung der Blattfläche ein, und nicht selten sieht man Lobenzähne wie bei *Quercus Pseudosuber*, oder es zeigt sich eine grobe einfache Zahnung von anderer Art, und bisweilen sind sogar Spuren einer Doppelzahnung bemerkbar. Nie ist der Rand haarig gewimpert, dagegen die Unterfläche der Lamina, so wie die Rinde des Sprosses, mehr oder weniger mit bleibendem, gleichmäßig verteiltem, nicht anliegendem Haar, das häufig im Hochsommer fuchsig braun wird, bekleidet.

Den Umrissen nach unterscheidet man:

1. das eilanzettliche, am Grunde gespitzte, langgestielte Blatt,
2. das ovale am Grunde gerundete kurzgestielte, und
3. das herzförmige kurzgestielte Blatt.

Es kommen auch ein lanzettliches langgestieltes und ein länglich-elliptisches gleichfalls langgestieltes Blatt vor.

In Bezug auf den Rand:

a) ein grobgezähntes Blatt mit spitzen Zähnen;
b) ein buchtig gelapptes mit sehr kurzen gerundeten Loben, die eine nach vorn gerichtete Spitze tragen;
c) ein wellig gezähntes, sehr schwach und ungleichmäßig gebuchtetes, und
d) ein ganzrandiges Blatt.

In Bezug auf die Behaarung:

α) Unterseite spärlich behaart, β) Unterseite mäßig behaart, γ) Unterseite stark behaart, fuchsig braun.

Auch in der Succession der Formelemente zeigt sich ein beachtenswertes Gesetz: zu unterst steht am Sommerspross ein eilanzettliches lang-

gestieltes Blatt, auf dieses folgt ein am Grunde gerundetes breiteres und gegen die Spitze geht dieses meist in ein herzförmiges kurzgestieltes über. Am nächstjährigen Spross aber, der sich aus der Terminalknospe des Sommertriebes entwickelt, ist die Aufeinanderfolge der Formelemente gerade umgekehrt: nun sehen wir zu unterst das herzförmige kurzgestielte Blatt, es folgt weiter oben das eiförmige, und an der Spitze steht das etwas schmalere Blatt, das jedoch kurzgestielt zu sein pflegt. Es geht also jedenfalls das herzförmige Blatt vom Sommertrieb auf den nächsten Frühlingstrieb über, dagegen ist das gleichfalls sehr charakteristische schmale, am Grunde gespitzte langgestielte Blatt (auffallend durch seine 5 bis 6 bogenförmig convergirenden Secundärnerven) nicht in diesem Sinne vererblich. Gleiches gilt auch von der Nervation; nur beim herzförmigen Blatt sieht man am Frühlingstrieb die untersten Seitenrippen mit Außennerven versehen. An diesem, so wie an jedem folgenden sind die Secundärnerven geradlinig. Divergirende Seitenrippen erscheinen erst in den folgenden Jahren wieder, wenn der Sommertrieb unterblieb. Man wird auch finden, dass die Vererblichkeit bei alternden Exemplaren, namentlich auf magerem trockenem Boden, geringer ist als bei jugendlichen lebenskräftigen Individuen auf besserem Boden.

Während die, auch sehr starke, Behaarung des Sommertriebes keinen Einfluss auf die des nächsten Frühlingstriebes zu haben scheint, geht die oft stark hervortretende Randzahnung an den Blättern des ersteren auf die Blätter des Frühjahrssprosses über. Fast immer sind namentlich die Stockausschläge durch eine einfache, jedoch grobe Randzahnung des Blattes ausgezeichnet; dieses Merkmal schwächt sich aber in den folgenden Sprossgenerationen merklich ab, woher es kommt, dass man so häufig an den Stockausschlägen gezähnte, an den oberen Ästen aber ganzrandige Blätter findet.

Formverwandtschaft lebender und fossiler Buchen.

Nur unter Vergleichung der angeführten Formelemente mit den fossilen Arten der Buche ist eine entwicklungsgeschichtliche Deutung derselben möglich. Zum Glück existirt ein sehr reichhaltiges Material an fossilen Blattabdrücken. Da haben wir zunächst aus den tertiären Lagern von Steiermark, besonders von Parschlug und Leoben, eine respectable Menge von Resten verschiedener Buchen; noch mehr hat Bilin (im nördlichen Böhmen) geliefert. Bezüglich der fossilen Fagus-Arten anderer Gegenden war ich freilich meist auf Abbildungen angewiesen; doch hatte ich im Grazer phytopaläontologischen Institut Gelegenheit, auch fossile Buchen von Neu-Seeland und Süd-Australien (Neu-England) zu sehen und teils mit den tertiären und noch älteren Arten Europa's, teils mit den noch lebenden Buchen zu vergleichen.

Es ergab sich als Resultat eingehender und vielseitiger Vergleichungen

zunächst, dass die hauptsächlichsten Formelemente, welche am Sommertrieb der Buche in Erscheinung treten, regressiver Natur sind. Auch hier beruht die Abänderung auf Recurrenz. Das unterste Blatt des Sommersprosses entspricht im Wesentlichen der miocenen *Fagus Feroniae* Ung. (Chlor. prot. T. XXVIII 3, 4), zum Teil aber auch noch älteren Arten, namentlich der *F. prisca* Ett. aus der Kreide von Niederschöna in Sachsen, nur dass an den lebenden Regressivformen der europäischen Buche jene charakteristische Zahnung des Blattrandes nicht mehr oder nur rudimentär zum Vorschein kommt. [1]) Doch sind nicht alle Blätter der *F. Feroniae* in gleicher Weise und gleichmäßig gezähnt; das kennzeichnende Merkmal besteht zwar darin, dass zwischen je zwei aufeinander folgenden Endungen der Secundärnerven 1 bis 3 kleine scharfe Zähne — überzählige Zähne — stehen, nicht selten sieht man Blätter, die nur an den Endungen der Secundärnerven Zähne haben, während anderseits auch Blätter mit doppelter Randzahnung in derselben Schichte vorkommen; an manchen sind wieder überzählige Zähne spärlich vertreten, teils sehr klein und rudimentär, teils weit von einander entfernt und verraten aufs Deutlichste, dass dieses Merkmal im Rückgange begriffen war. Werden die Umrisse der Lamina, Randzahnung, Zahl und Verlauf der Secundärnerven, die Nervation überhaupt in Berücksichtigung gezogen, so gelingt es kaum aus der *F. Feroniae* einen homogenen, einheitlichen Typus zu construiren, dieselbe löst sich vielmehr in einen Schwarm untergeordneter Formen auf, unter denen sich manche unverkennbar unserer heutigen Waldbuche nähern. Den Inbegriff dieser letzteren bezeichnete man als *F. Deucalionis* Ung. (Chlor. prot. T. XXVII).

Zur Miocenzeit waren Buchen von solchem schwankenden Charakter häufig in Mitteleuropa, jedenfalls in den Gegenden von Leoben, Parschlug, Bilin.

Buchen mit 6 bis 7 bogenförmig convergirenden Secundärnerven, von denen die unteren mit Außennerven versehen sind, begegnen wir, wie bereits bemerkt wurde, in der mitteleuropäischen Kreide (Niederschöna). Dagegen macht uns Lesquereux mit einer Buche aus der nordamerikanischen Kreide (Dakota-Group) bekannt, die einem anderen Typus angehört; es ist *F. polyclada* Lesq., mit 14 bis 15 parallelen geradlinigen unverzweigten Secundärnerven und wellig-krausen ungezähntem Blattrand; die Lamina ist länglich-eiförmig, am Grunde gespitzt, der Blattstiel war, wie es scheint, sehr kurz. Im Ganzen war dieses Blatt dem einer heutigen Buche sehr ähnlich. Im äußersten Norden wuchsen gleichzeitig Buchen, deren Blattformen auf verschiedene Arten hinweisen.

Alle hier angedeuteten fossilen *Fagus*-Arten, resp. Formen, gehören,

---

1) v. Ettingshausen, Beitrag zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. Denkschrift. der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, 1880. Tab. XV—XIX.

wiewohl durch immense Raum- und Zeitintervalle von einander geschieden, zu der engeren natürlichen Untergattung *Eufagus:* sie haben keine habituelle Verwandtschaft mit den heutigen Buchen der südlichen Hemisphäre, welche die Untergattung *Notofagus* constituiren.

Wie leicht man, wenn man sich von vorgefassten Meinungen leiten ließe, oder anderswo gewonnene Resultate der Untersuchung verallgemeinern würde, in Irrtümer verfallen könnte, zeigte mir eine weitere Vergleichung der Formen der lebenden europäischen Waldbuche mit den fossilen (tertiären) von Neu-Seeland und Neu-Südwales. Es ist kein Wunder, wenn Jemand bei solchen Vergleichungen in Verwirrung gerät, und wenn er auch in der Systematik der Buchen und in der Deutung fossiler Pflanzen überhaupt gut bewandert ist. Wer möchte unter den tertiären Buchen von Neu-Südwales Arten vom Charakter der europäischen und nordischen Fagus erwarten? Man traut seinen Augen kaum, wenn man die (gut erhaltenen) Blattfossilien von Risdon in Tasmanien, so wie auch jene von Vegetable Creek und Elsmore (Neu-England), die dem Unter-Tertiär angehören und gleichfalls mit Sicherheit als Abdrücke von Buchenblättern gedeutet werden können, aufmerksam betrachtet. Es kommen hier zunächst drei Arten in Betracht: die eine, *F. Mülleri* Ett.[1]), findet, wenn man von der Randzahnung absieht, ihr Ebenbild in einer kleinblättrigen Form des Sommertriebes unserer einheimischen Buche, eine zweite, *F. Risdoniana* Ett.[1]), stimmt ganz und gar mit dem Endblatt des normalen Frühlingstriebes der *F. silvatica* überein, und eine dritte, *F. Benthami* Ett.[1]) ist dem Blatte nach von der gewöhnlichen Form der europäischen Waldbuche nur wenig verschieden, insbesondere wenn bei dieser (was nicht selten vorkommt) überzählige Randzähne vorhanden sind. Im Allgemeinen entspricht sie der *F. Deucalionis* Ung. In der Netzbildung zeigt sie allerdings einige besondere Eigentümlichkeiten. Es hat sich auch ein Fruchtnüsschen vorgefunden, und dieses ist von dem unserer Waldbuche absolut nicht zu unterscheiden. Ihr ist auch *F. Moorei* F. Muell., die einzige bisher bekannte Buche Australiens aus der Untergattung *Eufagus*, nächst verwandt, so zwar, dass man sie *F. silvatica* nennen könnte, wenn sie in Europa heimisch wäre und nicht zu den immergrünen Bäumen gehören würde. *F. Moorei* ist demnach keine von Europa importirte und in Australien immergrün gewordene, sondern eine wahrhaft australische Buche, deren Voreltern in Neu-Holland lebten. Sonst kennt man unter den gegenwärtig lebenden *Fagus*-Arten Australiens (mit Einschluss von Neu-Seeland) nur solche, die der Untergattung *Notofagus* angehören; es sind niedere Sträucher, welche im Habitus und in der Blattform mehr den nordischen Zwergbirken als der europäischen Waldbuche gleichen.

---

1) Beitr. zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1883, Bd. XLVII, T. I und 1886, Bd. LIII, T. X.

Doch hat es auch schon in der Periode des älteren Tertiär Vertreter der Untergattung *Notofagus* gegeben, denn *F. celastrifolia* Ett. (l. c. T. X 2, 2a) und *F. Hookeri* Ett. (l. c. T. X 10, 11, 11 a) von Vegetable Creek lassen sich am besten mit der neuseeländischen *F. fusca* Hook. und mit der chilenischen *F. obliqua* Mirb. vergleichen. Es scheint, dass schon damals in Australien eine Spaltung des Buchentypus nach den beiden Formrichtungen ausgeprägt war, und die Trennungslinie ging mitunter selbst durch die Formelemente eines Individuums, denn *F. Mülleri* Ett. (l. c. T. X 3—7, 7a) ist in zwei Blattformen bekannt, die möglicherweise auf ein und demselben Stamme gewachsen sind: a) Blatt kürzer, der Primärnerv nur an der Basis hervortretend, nicht selten in seinem Verlaufe ein wenig geschlängelt wie bei *F. Dombeyi* Hook. von Tasmanien, b) Bl. länglicher, der Primärnerv stärker und gerade, Secundärnerven derber, in diesem Falle stets geradlinig und ungeteilt wie bei *Eufagus*.

Neu-Seeland besitzt gegenwärtig keine Buchen aus der Verwandtschaft der *F. silvatica*, während unter den fossilen (tertiären) solche mit großen länglichen, kurzgestielten, am Grunde mehr oder weniger herzförmig ausgebuchteten, am Rande einfach und gleichmäßig gezähnten Blättern und zahlreichen geradlinigen unverzweigten und randläufigen Secundärnerven (deren man 15 bis 20 zählt) dort sehr häufig gewesen zu sein scheinen. Aber dieser letztere Typus kehrt im Aquitan (unteres Miocen) des südlichen Frankreich wieder, und zwar in *F. pristina* Sap. von Manosque. Gf. v. Saporta bildet in seinem »Le Monde des plantes« p. 283 diese Buche in drei Blattmodificationen ab; von diesen entspricht die in Fig. 6 abgebildete einer tertiären Buche von Neu-Seeland am meisten, die in Fig. 5 und 7 dargestellten gleichen dagegen der *F. ferruginea* Ait. Nordamerika's. Es hat sich also jener ehemalige neu-seeländische Buchentypus, soweit man auf Grund der Blattbefunde sagen kann, im Laufe der vorhistorischen Zeiten zur nordamerikanischen *F. ferruginea* ausgebildet, die im späteren Tertiär über einen größeren Teil der nördlichen Hemisphäre verbreitet gewesen zu sein scheint; denn es steht auch unsere *F. silvatica* in einem genetischen Zusammenhang zu derselben, da sich bei dieser häufig Übergänge zu der ersteren finden. Doch war es mir bisher aus Mangel an genügenden Daten nicht möglich, das »Wie« und »Warum« dieser Formverwandtschaft genauer zu präcisiren, als es durch H. Prof. v. Ettingshausen[1]) bereits geschehen ist.

Am Sommertrieb offenbart sich keine Spur der *F. ferruginea*, *pristina* oder einer anderen Modification dieser Formenreihe. Aber gegen die Spitze des Sprosses geht das anfangs (d. i. an der Basis des Zweiges) verschmälerte, am Grunde gespitzte Blatt in die kurzgestielte breitere Herzform über, die in den Umrissen so wie auch in dem Verlauf, Verzweigung etc.

---

1) Beitr. zur Phylog. d. Pfl. l. c. S. 9—11, T. XVII—XX.

des untersten Secundärnerven der fossilen *F. cordifolia* Heer[1]) von der Hasen-Insel im westlichen Grönland (zwischen 70° 20′ und 70° 30′ n. Br.) entspricht. Wären 11 Secundärnerven statt 8—9 vorhanden, so wäre jenes herzförmige Blatt mit dem fossilen identisch zu nennen. Auch an den im Sommer nach Abstockung des Baumes aus dem Stumpfe hervorwachsenden Sprossen kommt es zum Vorschein, und zwar tritt es da gewöhnlich in großen Dimensionen auf, erscheint dazu noch meist grob gezähnt oder selbst lappig gebuchtet, nur sind die unteren Secundärnerven mehr oder weniger bogenförmig convergirend, und bildet das Geäder der Tertiärnerven kein regelmäßiges Quernetz. Erst an dem aus der Terminalknospe des Sommersprosses sich entwickelnden nächstjährigen Frühlingstrieb wird dasselbe (bis auf die etwas geringere Zahl der Secundärnerven) dem fossilen gleich.

Ob aber die fossile Buche nur solche Blätter getragen hat, wer vermöchte es mit Sicherheit zu sagen? Nicht nur auf der Hasen-Insel, auch in Patoot, Atanekerdluk u. a. O. in Grönland, wo eine fossile Pflanzenwelt vom Tertiärtypus erschlossen wurde, sind in dem von Nordenskjöld u. a. gesammelten Material durch die unermüdlichen Forschungen Heer's Spuren von Buchen in teils vollständigen, teils unvollständigen und schwer bestimmbaren Blattresten nachgewiesen worden. Heer bezeichnet die häufigsten als *F. Deucalionis, F. Feroniae* und *F. Antipofi*. Es ist aber möglich, dass schon damals in der Urzeit unter den klimatischen Verhältnissen, die mehr denen der Gegenwart in Mitteleuropa als denen der jetzigen Tropenländer ähnlich waren, im hohen Norden eine solche Polytypie den Buchen, Eichen und manchen anderen Baumgattungen eigen war, wie wir sie gegenwärtig unter anormalen klimatischen Verhältnissen kennen. Überhaupt kann von der Möglichkeit einer sicheren und genauen Specialbestimmung fossiler Buchen und Eichen kaum die Rede sein, so lange uns nicht ein reichlicheres Vergleichsmaterial (als bisher) zu Gebote steht. Es wird sich also zunächst um eine Scheidung des Möglichen von dem Unmöglichen, des Wahrscheinlichen von dem Unwahrscheinlichen handeln. Was die genannten fossilen Buchen anbelangt, so gründet sich deren Bestimmung in den meisten Fällen allerdings auf keine große Zahl von Blättern, es sind jedoch etliche so gut erhalten, dass man über den Buchencharakter derselben nicht im Zweifel sein kann. Anders verhält es sich mit der Aufstellung der »Species«; die Verschiedenheit der zur *F. Deucalionis* Ung. zusammengefassten Einzelblätter ist so groß, dass, wenn nicht Übergänge in Betracht kämen, fast jedes Blatt eine selbständige specifische Bezeichnung verdiente.

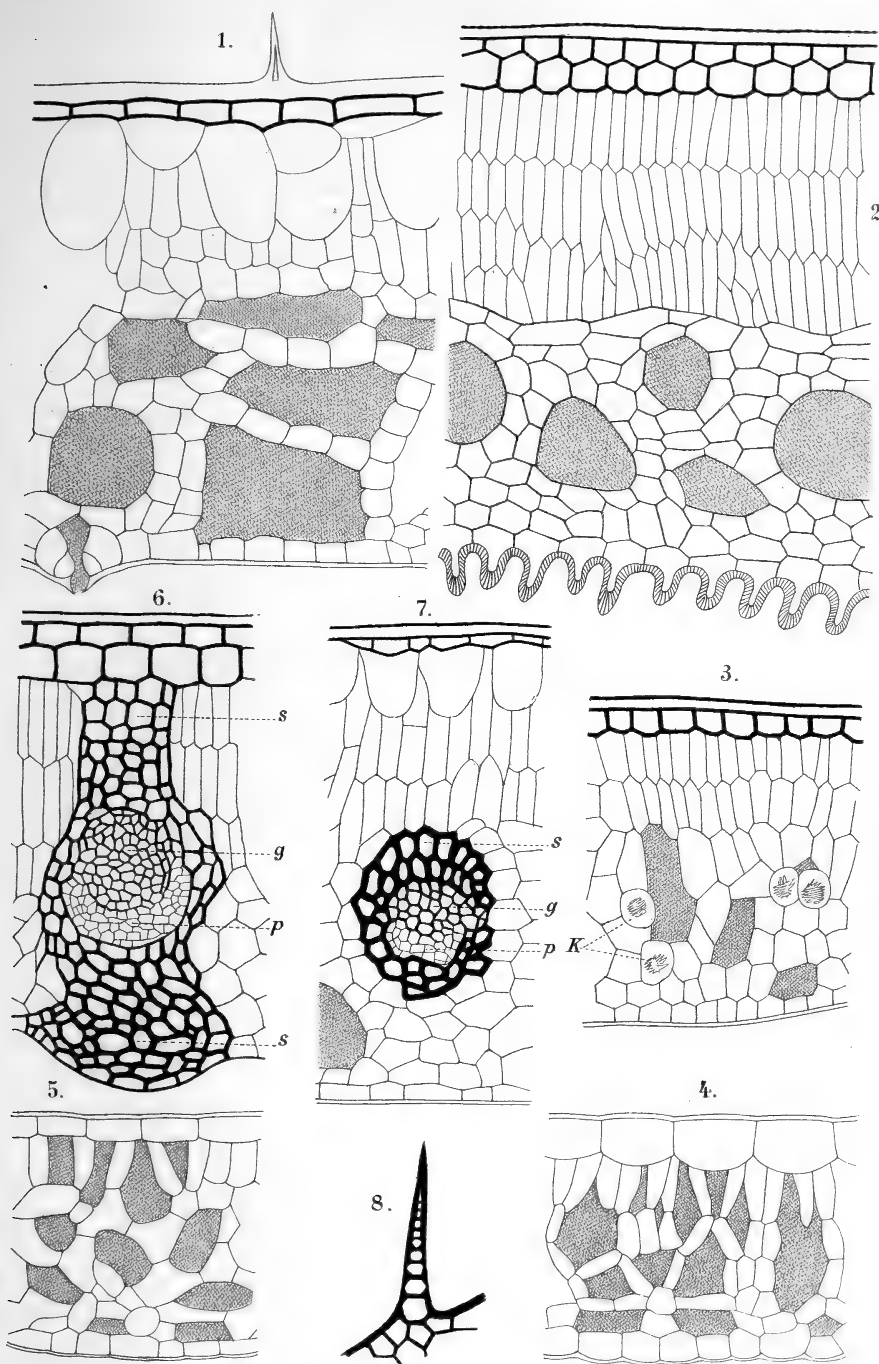
Man wird noch eine geraume Zeit warten müssen, bis es gelungen sein wird, in dieses Chaos den richtigen Zusammenhang zu bringen. Bis dahin können die von den Phytopaläontologen den Blattfossilien gegebenen Speciesnamen in der Regel nur auf eine provisorische Geltung Anspruch

1) Grönl. geol. Unters. Hasen-Insel. T. XCII, 1.

machen. Wie schwer ist es schon, nachdem wir von der Polytypie (d. i. Formenmannigfaltigkeit des Blattes auf ein und demselben Stamm der Pflanze) bei den einheimischen Eichen und Buchen Kenntnis genommen haben, den Speciesbegriff einer *Q. sessiliflora* oder einer *Fagus silvatica* richtig festzustellen, namentlich mit Hinblick auf die ähnlichen nordamerikanischen Arten *Q. Douglasi*, *Garryana* u. a. und die der europäischen Waldbuche sehr nahe stehende *F. ferruginea*, und doch haben wir da ganze und zahllose lebende Pflanzenindividuen vor uns, die wir vom Keimungszustand bis ins hohe Alter kennen lernen. Aber es scheint, dass in dem Maße als hier jener dem Phytopaläontologen so fühlbare Mangel an Vergleichungsobjekten schwindet, die Fülle des Gebotenen wegen der unzähligen Berührungspunkte dem systematisirenden Verstande eine noch härtere Probe auferlegt.

Die Complication solcher Erscheinungen wird weder bei der Eiche noch bei der Buche durch die Variation der Früchte erheblich vermehrt, denn am zweiten Trieb werden solche nicht hervorgebracht, und am Frühjahrstrieb variirt selbst an Stellen, wo sich häufig Maifröste, Hagelschläge und schädigende Insekten (Raupen, Maikäfer) geltend machen, die Frucht trotzdem nur wenig, so weit meine direkten Beobachtungen in Steiermark reichen. Bei ersterer schwankt die Form der Cupula zwischen drei Extremen: sie ist meist halbkugelig, bisweilen mehr verflacht, beinahe tellerförmig, seltener kreiselförmig; die Schuppen erscheinen bald dichter beisammen (weil zahlreicher), bald mehr von einander entfernt (weil spärlicher); sie sind bald mit einer sehr kleinen (wie aufgesetzten) membranösen Spitze versehen, bald in eine längere und steifere Lanzette allmählich verlängert, welch' letzteres Extrem seltener ist; in diesem Falle sind sie am Rücken, oder vielmehr an der Basis, flach, während sie sonst höckerig zu sein pflegen. Bei *Q. pubescens* trifft Schizophyllosis häufig mit dicht stehenden, flachen, in eine Lanzettspitze verlängerten Becherschuppen zusammen. Mannigfaltigkeit herrscht in der Größe, Form und Dichtigkeit der Schuppenhöcker, in der Größe der Frucht und insbesondere in dem Längenverhältnis zwischen der Cupula und ihrer Nuss. Ich habe jedoch (gleichwie A. de Candolle) wahrgenommen, dass die übermäßige Kürze der Nuss oft mehr als Folge einer unterbrochenen Entwicklung denn als ein wirkliches systematisches Merkmal anzusehen ist. In dem einen Extrem erscheint diese kurz, die Cupula nur wenig überragend, stumpf, genabelt, in dem anderen länglich, zugespitzt, den Becher weit überragend.

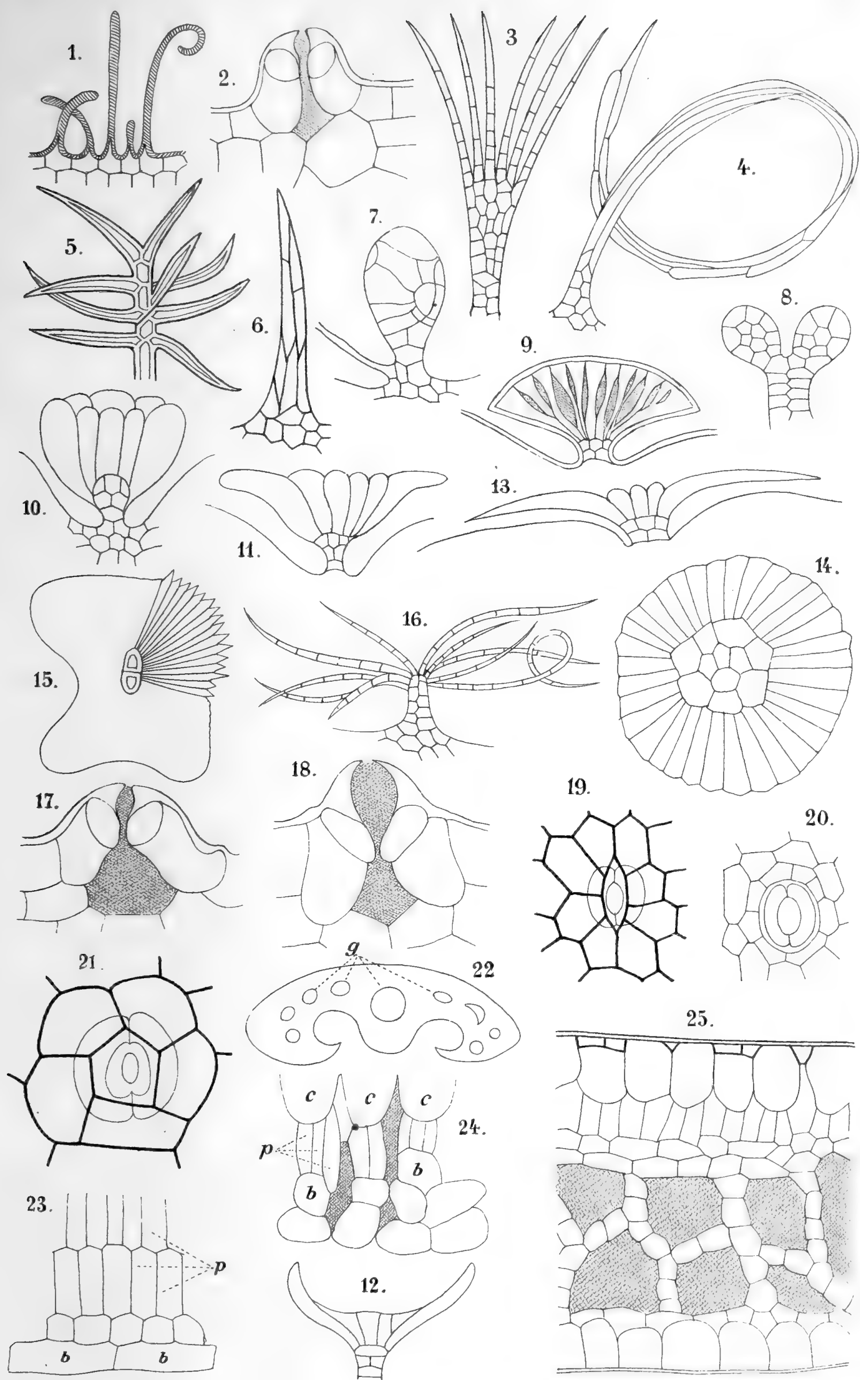
Mit den Eichen verglichen, ist die Variationsfähigkeit der Buchenfrucht zwischen engere Grenzen gewiesen; die beiden Extreme sind: a) Fruchtstiel sehr kurz (nur 3 bis 7 mm lang) und b) Fruchtstiel lang, nämlich so lang wie die Frucht; die Nüsse haben α) breite eiförmige, kahle, längs-gefurchte Seitenflächen, oder β) diese sind länglich, schmäler, von der Spitze bis zur Mitte von feinen angedrückten Haaren flaumig und ohne Furchung.



Breitfeld, ad nat. del.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, (J. G. Bach,) Leipzig



Breitfeld, ad nat. del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig Lith Anst Julius Klinkhardt; (J.G.Bach) Leipzig.

— Dort wo die Buche durch Fröste und öftere Beschädigung durch Hagelschläge und Insekten leidet (an freien, sehr exponirten Örtlichkeiten) treffen die Eigenschaften a) und α) zusammen, dagegen sind die Früchte an geschützten Stellen, im Walddickicht, durch die Form b β ausgezeichnet. Es ist ferner auch bemerkenswert, dass die wenigen Fruchtnüsschen der Buche, die man von der tertiären *F. Deucalionis* kennt, durch die Umrisse und die Furchung der Seitenflächen der Form α) entsprechen.

In allen denkbaren Combinationen vereinigen sich die Merkmale a, α, b, β mit einander, ohne dass ein und dieselbe Eigenschaft oder Combination an eine bestimmte Blattform gebunden wäre, und dasselbe gilt auch, mit wenigen Ausnahmen, von den Eichen. So viel ist gewiss: die Variation beginnt unter den hier in Betracht kommenden Verhältnissen mit dem Blatt, und die Frucht behält noch lange ihre gewohnte Form. Soll es überhaupt auch zu einer Abänderung der Frucht kommen, so erfolgt dies erst wenn die Blattvarietät, eigentlich Spielart, einen gewissen Grad von Stabilität erlangt hat.

Spielarten der Wintereiche, — Ausgangspunkte beginnender Species.

Vom floristischen Standpunkte ist es bei formenreichen Gattungen kaum mehr möglich, ein Interesse für Spielarten zu erwecken, da selbst »Arten«, wie wir bei *Rubus, Rosa, Hieracium* sehen, mit Mühe ihre Stellung neben den allgemein anerkannten Linné'schen Species behaupten. Ich beabsichtige darum im Folgenden keineswegs die schon beträchtlich angewachsene Zahl der »Eichenformen« zu vermehren, um einen Beitrag zur Flora von Steiermark zu liefern, sondern beschränke mich auf ein ganz kleines Territorium, das ich um so besser nach seinen bodenklimatischen und sonstigen Eigenschaften erforscht habe, und ersuche den Leser mir auf diesen kleinen Wanderungen zu folgen: er wird dabei zwar keine »fertige« Formen, Arten, resp. Varietäten von Eichen kennen lernen, dafür aber durch einen Einblick in die Anfänge neuer Pflanzentypen dieser Gattung entschädigt werden; denn es wird ihm bald einleuchten, dass es sich hierbei nicht um minder bedeutende Abweichungen vom gewöhnlichen Formzustand der Pflanze, sondern um eine tief eingreifende Umgestaltung ihres Wesens handelt.

Der Kreuzkogel in der Nähe von Leibnitz, in der Front des anmutigen Sausaler Hügellandes gelegen, ist ein gut bewachsener Berg von 498 m abs. Höhe, dessen Kern aus festem Schiefergestein besteht; die Oberfläche bilden thonige Zersetzungsprodukte, Lager von Lehm und verwitterte Schiefer. Von 400 m an bis zur Spitze ist der Südost-Abhang sehr steil, im Sommer sehr heiß und trocken, daher nur mit den ausdauerndsten Holzgewächsen, *Pinus silvestris* und *Quercus sessiliflora*, bestanden, soweit das Terrain nicht von Weingärten eingenommen ist. Zwischen den Baumstämmen ist der Boden ohne Vegetation; nur ausnahmsweise erblickt man

ein Asplenium Adianthum nigrum oder ein hochstengliges *Hieracium*; die Sonne brennt zur Mittagszeit auf den entblößten Boden so stark, dass die darauf gelegte Hand es nicht erträgt. Hierauf richtete ich ganz besonders mein Augenmerk, denn es schien mir von vornherein, dass solche bodenklimatische Verhältnisse nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung der Wintereiche sein könnten, um so mehr, als die sich häufig im Frühjahr einstellenden Fröste, wie schon öfters anderwärts wahrgenommen wurde, den gewohnten, d. i. ererbten Formtrieb zum Erlöschen bringen, die darauf folgende excessive Sommerhitze aber die Ausbildung eines neuen Triebes von südländischem Typus begünstigt.

In der That, an den unteren, über den Boden ausgebreiteten Ästen älterer und jüngerer Stämme ist das Laub von anderer Beschaffenheit als an gewöhnlichen Eichenbäumen. Zunächst fällt es auf, dass die meisten Blätter von dem Springrüssler angestochen sind und eine ungemein verbreiterte herzförmige Basis haben, wobei sie mehr oder weniger kraus und verunstaltet erscheinen; aber gegen die Spitze des Sprosses erblickt man ein oder zwei Blätter, die zwar anormal gestaltet sind, aber einen ganz anderen Charakter zur Schau tragen; erst erscheinen sie krankhaft deformirt, aber es finden sich an demselben Baume Zweige genug, wo man einen allmählichen Übergang in die gesunde symmetrische Form dieses Blattes sehen kann. In seinem vollkommen symmetrischen Zustand ist es eilanzettlich, am Grunde gewöhnlich spitz, lang-gestielt (der Stiel beträgt $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Spreitenlänge), ungeteilt, ganzrandig, lang-zugespitzt; die Secundärnerven, 5 bis 8 jederseits, verlaufen nicht ganz gleichmäßig, indem die unteren meist etwas divergiren; sie sind netzläufig, d. h. sie lösen sich gegen den Rand in ein baumartig verzweigtes Netz auf; die Tertiärnerven bilden keine transversale gleichmäßige Anastomosen wie beim normalen Blatt. Haarbildung fehlt.

Dieses Blatt ist dem der mexicanischen *Q. xalapensis* auffallend ähnlich. von demselben nur durch die fehlenden Grannenzähne zu unterscheiden; da aber bei der genannten Eiche auch Blätter ohne Grannenzähne vorkommen, so ist die Formähnlichkeit eine noch überraschendere, wenn man die letztere Modifikation vor sich hat.

Es ist leicht begreiflich, dass ich mich an der bezeichneten Stelle fleißig umsah, um womöglich ein oder mehrere Bäume zu finden, welche ein weiter vorgeschrittenes Stadium dieser Metamorphose darstellen. Ich brauchte nicht lange zu suchen, da stand ein etwa armdickes Bäumchen, nicht weit davon ein schenkeldicker, ungefähr 30jähriger Baum von nahe 8 m Höhe, woran keine anderen Blätter als die eben beschriebenen zu sehen waren, doch trug weder der eine noch der andere Früchte. Der Wuchs erschien gleichwohl normal, ich bemerkte nirgends etwas Krankhaftes oder Krüppelhaftes daran, nur das kleinere Bäumchen (wahrscheinlich, weil

zu nahe bei einem anderen Stamme) zeigte eine geringe Entwickelungsfähigkeit.

Von weitem gleichen diese Bäume dem Lorbeer, wenn man aber näher kommt, machen die langgestielten, (oberseits) glänzenden Blätter wegen ihrer weit vorgezogenen Spitze einen fremdartigen Eindruck. Charakteristisch sind auch die verlängerten (1 bis 2 cm langen), gegen die Spitze lanzettlich erweiterten, bärtig behaarten, bis in den Herbst verbleibenden Ausschlags-Schuppen an den endständigen Knospen. Bei der normalen *Q. sessiliflora* sind diese kürzer, selten vorn lanzettlich erweitert, an den Knospen der älteren Äste vielmehr pfriemlich und bald abfallend. Ein Blick mittels der Loupe auf das Geäder am Grunde der Lamina dieser seltsamen Blattvarietät lässt in dem schiefwinkeligen Netz eine weitere Abnormität erkennen, indem solche (unter stumpfen Winkeln abbiegende) Adern sonst bei einheimischen Eichen nicht angetroffen werden.

Ich glaube die in Rede stehende Spielart am passendsten als *Q. sessiliflora* f. *pseudo-xalapensis* bezeichnen zu können.

Höchst wahrscheinlich sind obige zwei Bäume aus Samen hervorgegangen, die an einem im obigen Sinne transmutirten Zweige gewachsen sind, weil am ganzen Stamm im ersten Trieb nur einerlei Blätter, nämlich die oben beschriebenen (nur ausnahmsweise etwas gebuchteten), zum Vorschein gekommen sind, wobei wir von jenen Blättern absehen, welche zwar dem Typus der f. *pseudo-xalapensis* angehören, ohne jedoch die vollständige Symmetrie erlangt zu haben.

Dass hier ein Fall des beginnenden Entstehens eines neuen vom Charakter der Normalform weit abweichenden Art vorliegt, ist außer Zweifel. Es erinnert derselbe an den von Dr. Focke beobachteten Rubus Leesii Babington, der, seiner Abstammung und seinem ursprünglichen Wesen nach, nichts anderes ist als ein *R. Idaeus*, der aber unvermittelt und ohne dass sich eine nahe liegende Ursache nachweisen ließe, an den Schösslingen meist dreizählige und an den blühenden Sprossen meist einfache Blätter hervorbringt.[1]) Nur führt sich dort das neue Blatt in seinen allerersten Anfängen als Missbildung oder pathologische Deformation ein, was für *R. Leesii* nicht constatirt ist (vielleicht weil diese entstehende Form, resp. Art, noch nicht in ihren frühesten Anfängen beobachtet wurde?)

Es hängt natürlich von dem weiteren Verhalten der f. *pseudo-xalapensis* ab, ob sie sich erst zu einer legitimen, d. i. auch in den folgenden Generationen vererblichen Varietät und schließlich durch weitere Ausbreitung im Lande unter fortgesetzter gleichmäßiger Ausbildung des Blattes zu einer wirklichen Art gestalten kann; erst müsste die Pflanze Früchte tragen, eine Eventualität, welche nicht so ohne Weiteres vorausgesetzt werden kann, da wir Analoga bei den Eichen bisher nicht kennen. Vielleicht wird es mir

1) Jenaische Zeitschr. Bd. V, Heft 1.

gelingen durch spätere Beobachtungen mehr Licht über den seltsamen Fall zu verbreiten.

Bisher habe ich nirgends sonst eine ähnliche Blattform bei den Eichen Steiermarks gesehen. Die f. *pseudo-xalapensis* entsteht jedenfalls unter ganz eigenartigen örtlichen und bodenklimatischen Verhältnissen, denn man sucht auf der reichlich mit Eichen bewachsenen Nord-, Ost- und Nord-west-Seite des oben erwähnten Berges vergebens darnach, wie auch weit und breit in der Umgebung. Dagegen kommt auf der Ostseite bei 460 m auf einem sonnigen waldfreien Abhang eine Variation vor, die ich *Q. sessiliflora* f. *heterophylla* nenne.

Man sieht da an einzelnen Bäumen, welche der *Q. sessiliflora* angehören und die mehrere Jahre hindurch von Insekten und Maifrösten hart mitgenommen worden sind, im zweiten Trieb Sprosse entstehen, deren Blattfolge mit einem kurz-gestielten, länglich-elliptischen, ungeteilten, ganzrandigen, kurz-gespitzten Urblatt beginnt; auf dieses folgt ein Blatt von gleichen Umrissen, es hat aber einen oder mehrere Lobenzähne; es folgt dann ein stärker gelapptes und schließlich zu oberst ein oder mehrere verkehrt-länglich lanzettliche, gegen die Basis keilig verengte sehr kurz-gestielte Blätter, die jederseits 5 bis 8 gleichmäßige Lobenzähne haben und tiefer gebuchtet sind. Oft sind die unteren, weniger gebuchteten Blätter von derber, fast lederiger Consistenz.

Ich habe die f. *heterophylla* auch bei *Q. pubescens* in der Umgebung von Graz beobachtet und darauf bezieht sich die Angabe Bd. VII, S. 86, denn sowohl bei der einen wie bei der anderen findet man nicht selten neben dem schmalen Urblatt ein breites, gebuchtetes Dickblatt mit stark hervortretendem Adernetz. Meines Wissens ist es hier noch nicht zur Isolirung des ersteren gekommen, denn so viel ich auch gesucht habe, es gelang mir nicht einen Baum zu finden, der im ersten oder zweiten Trieb nur das beschriebene Urblatt tragen würde, und sei es auch nur an einem einzelnen Sprosse. Wohl aber hat es das an der Spitze des Zweiges stehende tief und gleichmäßig eingeschnittene, gegen die Basis verschmälerte Buchtenblatt zu einer gewissen Selbständigkeit gebracht, da an den angegebenen exponirten Stellen überall im Lande Bäume der *Q. sessiliflora* vorkommen, die im zweiten Trieb Sprosse mit dem P i n n a t i f i d a-Blatt (so wollen wir diese Form nennen) allein hervorbringen, während die Pflanze unten, wo sie nicht beschädigt wurde, meist noch das normale Laub trägt.

Von dem Blatt der Pinnatifida-Form lassen sich drei Modifikationen gut unterscheiden: *α*) sehr kurz gestielt, seicht gebuchtet, Loben in manchen Fällen stumpf, noch häufiger spitz; *β*) ziemlich lang gestielt, tief gebuchtet, Loben bald spitz bald stumpf; *γ*) kurz gestielt, sehr tief gebuchtet, fast doppeltfiederspaltig, am Grunde nicht keilig verschmälert. Die Modifikationen *α* und *β* werden auch bei *Q. pedunculata* beobachtet (Vgl. Bd. VIII, Taf. IV,

Fig. 4) und kommen merkwürdigerweise vor allen der (amerikanischen) *Q. alba* L. zu, die überhaupt, von Störungen abgesehen, keine anderen Blätter trägt, während die Form γ bei *Q. sessiliflora* bisweilen und bei *Q. longiloba* Vuk. und *Q. pinnatifida* Vuk. ausnahmslos als normales Blatt vorgefunden wird (Bd. VIII, Taf. IV, Fig. 6).

Am meisten dürfte es den Beobachter überraschen, dass *Q. alba* an einer unserer einheimischen Spielarten der *Q. sessiliflora* ein Ebenbild hat; ich nenne diese *Q. sessil.* f. *pseudo-alba*. Doch tritt das Pinnatifida-Blatt der *Q. alba*, so viel mir bis jetzt bekannt ist, an unseren Eichen nur im zweiten Trieb auf; der Baum, der solches Laub hervorbringt, ist dichotypisch, indem an den unversehrt gebliebenen Ästen (welche gewöhnlich die unteren sind) das normale Frühlingslaub steht. Dem Fall *Q. sessil. heterophylla* gegenüber zeigt sich hier ein gewisser Fortschritt auf dem Wege der Artbildung darin, dass an einem Zweige nicht mehrerlei Blattformen vereinigt sind: es trägt nämlich der Spross entweder das normale Laub oder das Pinnatifida-Blatt. Stellen wir die eben erörterten Fälle übersichtlich zusammen, so haben wir:

1. Forma *hetrophylla*. Das Urblatt am Grunde und das Pinnatifida-Blatt α an der Spitze des Sprosses, in der Mitte aber die Combination beider.
2. Forma *pseudo-alba* a. Das Urblatt kommt noch vor, aber nur an einzelnen Sprossen, zugleich mit dem Pinnatifida-Blatt, während die meisten übrigen Sprosse entweder das normale Laub oder die Pinnatifida-Form α tragen.
3. Forma *pseudo-alba* b. Das Urblatt zeigt sich nicht mehr; die Sprosse bringen die einen (unteren) das normale Laub, die anderen (oberen) das Pinnatifida-Blatt β hervor.

Diese drei Fälle stehen durch allmähliche Übergänge mit einander in genetischer Beziehung, und das Pinnatifida-Blatt kommt nur im zweiten Trieb zur Entwicklung. Ihre äußeren oder auslösenden Ursachen haben solche Formerscheinungen in der combinirten Zusammenwirkung der häufigen Entlaubungen durch Insekten, Hagelschläge etc. einerseits und der tiefer eingreifenden Veränderungen, welche die wachstumsfähigen Gewebe (Rinde, Cambium der Äste und Zweige, Vegetationsspitzen der Knospen) durch die öfter wiederkehrenden Frühjahrsfröste erleiden.

Eine zweite Reihe ist:

1a. Der Baum trägt großenteils normales Laub, nur an den untersten Ästen stehen Sprosse, welche deformirte Blätter haben, und zwar von verschiedener, kaum genauer zu beschreibender Form, an der Spitze aber zeigt sich ein Blatt, das sich trotz Mangels an Symmetrie merklich der Laubform der *Q. xalapensis* nähert. Nur Frühlingstrieb.

1b. Der Baum hat großenteils normales Laub, es sind aber teils unten nahe am Boden, teils oben nahe dem Wipfel einzelne Sprosse bemerkbar, welche an der Spitze 1 oder 2 Blätter tragen, die deutlich

an die Form der *Q. xalapensis* erinnern. Missbildungen fehlen. Nur Frühlingstrieb.

2. Der Baum bringt gleich im ersten Trieb nur einerlei Laub hervor, dieses entspricht in seinen Formeigenschaften dem der *Q. xalapensis*; viele Blätter sind mannigfach deformirt oder unsymmetrisch, doch keineswegs monströs oder krankhaft und verraten in leicht erkennbarer Weise den Typus, dem sie angehören; manche sind aber auch von tadelloser Symmetrie. *Q. sessil.* f. *pseudo-xalapensis.*

Die äußeren oder auslösenden Ursachen, für diese Gestaltungsform sind vorzugsweise bodenklimatischer Natur und finden sich nur ganz örtlich ein. Auch diese Fälle hängen genetisch zusammen; das Endziel der angedeuteten Entwicklungsrichtung ist offenbar die Alleinherrschaft des Blattes der *Q. xalapensis* nach erlangter vollkommener Symmetrie, was alsdann, wie es scheint, die Fruchtbarkeit des Baumes und eine raschere Verbreitung des neuen Typus zur Folge hätte. — In den anderen Fällen ist das Streben der gestaltenden Potenzen auf die Alleinherrschaft des fiederspaltigen Blattes gerichtet, und ist bei *Q. longiloba* und *Q. pinnatifida* der *Pubescens*-Gruppe dieses Ziel bereits erreicht, da der Baum nur einerlei Laub trägt und fruchtbar ist, wobei das Urblatt, welches im Anfang als Nebenerscheinung auftrat, ganz von der Bildfläche verschwunden ist.

Formverwandtschaft und Descendenz.

Bei der Musterung der Blattformen, mit denen wir auf unserer kurzen Wanderung Bekanntschaft gemacht haben, sind wir mannigfachen Erscheinungen begegnet, die nun ganz und gar nicht zu denjenigen Ansichten über Formidentität und Abstammung passen, welche seit langer Zeit den Theoretikern geläufig sind. Haben wir doch gesehen, wie eine Pflanzenart (*Q. sessiliflora*) in demjenigen Organ, welches durch seine diagnostischen Eigenschaften für die specifische Stellung der Pflanze im Systeme ihrer Gattung das maßgebendste ist, nämlich in dem Blatte, bisweilen einen solchen Charakter annimmt, dass hieraus eine auffallende Annäherung an eine zweite, fremdländische Art resultirt, ja im Zustand des erwachsenen Blattes eine völlige Identität. Würde *Q. sessil.* f. *pseudo-alba* in Nord-Amerika wachsen und kein normales Laub mehr erzeugen, so würde jeder Florist sie ohne Weiteres zu *Q. alba* ziehen, denn diese unterscheidet sich überhaupt in der Frucht nur wenig von den *Roburoiden*. Es giebt übrigens unter den Früchten unserer Eichen auch solche, die mit denen der *Q. alba* besser übereinstimmen als die gewöhnlichen.

Umgekehrt geht unter gewissen Umständen aus der einheimischen *Q. sessiliflora genuina* eine Form (*Q. sessil.* f. *pseudo-xalapensis*) hervor, welche dem Blatt nach nicht in der *Q. pedunculata* oder *Q. pubescens*, ja nicht einmal in der Gruppe der Galleichen, sondern in gewissen mexikanischen lorbeerähnlichen Eichen ihr Analogon hat.

Diese zwei Thatsachen scheinen durch eine Art Correlation mit einander im Zusammenhang zu stehen, und man muss sich wundern, dass man Erscheinungen der ersteren Art bisher übersah, oder geradezu leugnete, weil jene der letzteren Art (schon lange) constatirt sind und die Grundlage der modernen Descendenzlehre bilden. Dass aus einem bestimmten, sich in der Regel unverändert forterbenden Typus etwas ganz Ungleichartiges entstehen könne, ist a priori ebenso unbegreiflich, als dass zwei in Abänderung begriffene heterogene Typen einmal ein und dieselbe neue Form, oder auch nur ein und dasselbe neue Formelement erzeugen. Ebenso rätselhaft finden wir es, wenn eine Pflanzenart in dem Sinne sich ändert, dass sie hierdurch mit einer zweiten (selbst sehr weit entlegenen) in ihren Formeigenschaften zusammentrifft. Aber die drei Fälle schließen darum einander nicht aus.

Die unabweisbare Consequenz obiger Facta ist nun leicht zu formuliren: die Formähnlichkeit, resp. Unähnlichkeit berechtigt uns noch lange nicht bezüglich der nächsten Ascendenten ein Urteil zu fällen, selbst wenn die fraglichen Arten einer und derselben engeren Unterabteilung einer Gattung angehören. Bleiben wir noch bei unserem Beispiel. Angenommen, *Q. sessil.* f. *pseudo-xalapensis* gelange einmal zur Fruchtbildung, und der Same werde durch Vögel in eine entlegene Gegend verschleppt, wo jene örtlichen und klimatischen Verhältnisse nicht bestehen, unter denen am Kreuzkogel diese seltsame Abänderung entstanden ist; angenommen ferner, aus dem Samen erwachsen gesunde kräftige Bäume (was alles durchaus sehr wahrscheinlich ist) und man werde ihrer daselbst gewahr, — wird man nicht auf die Vermutung kommen, dass diese Eichen ein Rest einer uralten Flora sind, und wird man nicht ihre Stammeltern unter den heutigen mexikanischen Eichen suchen? Wem möchte es einfallen, in der heimischen *Q. sessiliflora* die nächste Stammform solcher Bäume zu vermuten?

Aber die Früchte! Ja, die Früchte sind bei mehreren mexikanischen Eichen (mit einjährigem, im Winter absterbendem Laub) im Wesentlichen nicht anders als bei den Roburoiden, so z. B. bei *Q. Benthami*, *Q. tlapuxahuensis*, *Q. Sartorii*, welche sämtlich ein ungebuchtetes lorbeerähnliches Laub haben wie *Q. sessil.* f. *pseudo-xalapensis*; ihre Früchte haben in der Cupula eine bald mehr halbkugelige, bald mehr vertiefte, zuweilen kreiselförmige oder birnförmige Gestalt, aus breiter Basis verschmälerte dachziegelartig stehende Schuppen und eine Nuss ähnlich der unserer Eichen; sie reifen (wie bei diesen) im ersten Jahr; würden wir sie auf einer heimischen Eiche erblicken, so möchten wir uns kaum veranlasst sehen, diese darum aus der Gruppe der Roburoiden auszuscheiden. Gleiches gilt auch von den männlichen Blüten (teste A. de Candolle).

Wenn bei *Q. sessil.* f. *pseudo-alba*, deren Entwicklung mit der f. *heterophylla* beginnt, dereinst der erste, d. i. normale Trieb unterbleibt, oder

(was wahrscheinlicher ist) wenn der erste Trieb das Pinnatifida-Blatt erzeugt, wobei das Normalblatt nur mehr in rudimentärer Form vertreten ist, so ist unsere Eiche alsdann eine *Q. pseudo-alba* und die amerikanische *Q. alba* nur mehr durch den flockig-filzigen Haarüberzug der Sprosse im Jugendzustand und durch mehr zugespitzte Becherschuppen von dieser veränderten *Q. sessiliflora* verschieden, eine Differenz, welche schwerlich eine specifische Trennung der beiden Formen rechtfertigen würde. Wahrscheinlich dürften die Floristen alsdann beide zur *Q. alba* L. zusammenfassen. Da hätte man den Fall einer Confluenz zweier Arten. Da es nicht unwahrscheinlich ist, dass die Empfänglichkeit für die durch Fröste, excessive Hitze, Entlaubungen etc. inducirten Reize bei *Q. sessiliflora* einmal erlischt, und diese Art sodann zu den invariablen (wie z. B. gegenwärtig *Q. Phellos*, *Q. rubra*, *Q. tinctoria*, *Q. nigra* u. a.) gehören wird; so möchten die gleichzeitig lebenden Forscher nicht anstehen, die über Europa und Nordamerika verbreitete *Q. alba* von e i n e r e i n z i g e n Stammform abzuleiten, wenn sie damals noch den bisherigen monophyletischen Anschauungen über Descendenz huldigen sollten; denn solche Erscheinungen, wie wir sie oben schilderten, würden ja längst im Dunkel der Vergangenheit liegen, und kaum würde Jemand die Vermutung wagen, dass sich einmal (vielleicht vor 2000 Jahren) die in Europa und in Nordamerika lebende *Q. alba* zum Teil aus der *Q. sessiliflora* durch Abänderung gebildet hat, und dass ihre Anfänge als *Q. sessilif.* f. *heterophylla* und *Q. sessil.* f. *pseudo-alba* je bezeichnet worden sind.

Q. alba, *Q. pedunculata*, *Q. sessiliflora*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria* haben ein gleiches Urblatt; bei den ersten 4 Arten beobachtet man denselben Complex von Blattformen (wenn Frühjahrsfröste die Vegetation gewaltsam unterbrechen) wie er der *Q. aquatica* unter gewöhnlichen Umständen eigen ist; an jungen, ein- bis dreijährigen Pflanzen und an den Stockausschlägen folgt dem Urblatt ein breiteres, verkehrt-eiförmiges, in den sehr kurzen Stiel keilig verschmälertes Blatt, das jederseits 2 bis 8 sehr kurze Lobenzähne trägt: es ist das die P r i n u s-Form[1]. Aber der *Q. alba* und der *Q. pedunculata* fehlt das Formelement, welches durch das länglich-elliptische, schwach gebuchtete, am Grunde breitherzförmige, lang gestielte Blatt gekennzeichnet ist, es fehlt dasselbe auch der *Q. aquatica*. Anklänge an die nordische fossile *Q. Johnstrupi* Heer fand ich bisher nur bei *Q. sessiliflora*, aber unter den fossilen (unter-tertiären) Eichen von Vegetable Creek und Elsmore in Neu-Südwales kommt eine vor, *Q. Darwinii* Ett.[2]), deren Blatt mit Fig. 11, Tab. LVI (Fl. foss. grönl. Patoot) übereinstimmt, und das von Heer der *Q. Johnstrupi* zugeschrieben wird.

---

1) Gleicht der *Q. bicolor* aus der Gruppe der Prinoiden. Vergl.: Über regressive Formerscheinungen bei *Quercus sessiliflora*. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1887, Bd. XCV, S. 35.

2) Beiträge etc. Denkschr. Bd. LIII, T. IX, 18, S. 100.

Solche Thatsachen und Vorkommnisse sprechen keineswegs für eine genealogische Zusammengehörigkeit der erwähnten Eichenarten in dem Sinne, dass die der Form nach einander nächst stehenden auch in der genealogischen Stufenleiter (Stammbaum) immer die nächsten sein müssten.

Auch die verwickelten und mehrseitig in einandergreifenden Verwandtschaftsverhältnisse der *Fagus*-Arten zwingen uns, den bisherigen geradlinigen Weg der Derivation zu verlassen. Es geht denn doch nicht an, *F. silvatica* von *F. Risdoniana* Ett. Tasmaniens (tertiär) oder von *F. Benthami* Ett. aus dem Unter-Tertiär von Vegetable-Creek und Elsmore in Neu-Süd-Wales unmittelbar abzuleiten, weil diese diejenigen vor-pliocenen Buchenformen sind, die der *F. silvatica* f o r m e l l am nächsten stehen, jedenfalls näher als die *F. Feroniae* Steiermarks.

In *F. silvatica* sind verschiedenerlei Formelemente vertreten, und es ist unmöglich sie auf eine einzige Entwickelungsreihe zurückzuführen. Da haben wir zunächst das Formelement der *F. ferruginea*, das sich natürlich vor Allen in der nordamerikanischen Buche manifestirt, uns aber zur miocenen *F. pristina* Sap. (aus dem Aquitan Südfrankreichs) führt, und von dieser gelangen wir rückwärts bis zu den fossilen Buchen von Neu-Seeland. Ein zweites Formelement ist das der nordischen fossilen *F. cordifolia* Heer, das an unserer lebenden Buche so häufig und in so unverkennbarer Weise auftritt; ein drittes zeigt sich in dem gekerbten Blatte, wo die Secundärnerven gegen die Buchten gerichtet sind, wie bei *F. Sieboldi* Blume Japans. Buchen mit Secundärnerven, die zu den Buchten der gekerbten Blätter führen, findet man sonst nur in Chili und Neu-Seeland, fossile dieses Typus sind aber noch nicht bekannt. Es sind noch Anklänge an *F. Muelleri* Ett., also an eine australische fossile Buche, beim Nachtrieb der *F. silvatica* zu erwähnen. Und Alles das kann man so oft an einem einzigen Stamm der lebenden heimischen Buche sehen!

Also ist der Buche und Eiche schon von Anfang an die Fähigkeit gegeben, in der oder jener Form zu erscheinen, und sie bedürfen somit nur der nachträglichen auslösenden Factoren, um das oder jenes Formelement thatsächlich hervorzubringen, ähnlich wie z. B. dem kohlensauren Kalk von Natur aus eigen ist, rhomboëdrisch als Calcit oder rhombisch als Aragonit zu krystallisiren und eine bestimmte individuelle Gestalt anzunehmen. Was die Zahl der möglichen Krystall-Combinationen beim Calcit anbelangt, so scheint es, dass sie, wenn auch sehr beträchtlich, doch eine begrenzte ist, denn es wird nach und nach immer seltener eine Combination angetroffen, die nicht schon beschrieben worden wäre; die Zahl der Formelemente aber, welche diesem kaum übersehbaren Schwarm von Combinationen zu Grunde liegen, ist im Ganzen eine geringe: man kann sie auf den Fingern abzählen. Gleiches lässt sich auch von anderen krystallisirenden Substanzen sagen. Bis zu einem gewissen Grade verhält es sich ähnlich auch mit der Buche und Eiche.

Die Grenze, bis zu welcher diese Parallele giltig ist, wird durch die Tragweite der Ererblichkeit im Pflanzenreiche bestimmt, eine Beschränkung, welcher die anorganischen individualisirten Wesen bekanntlich nicht unterworfen sind. Durch das erstere Princip, nämlich das der ursprünglichen Prädisposition zu allen Gestaltungen, deren die Gattung überhaupt fähig ist, wird das Problem einer richtigen Phylogenie (oder Genealogie) ungemein erschwert; denn es können 2, 3, 4 .... Arten, welche von einem gemeinsamen Urstamm ausgegangen sind, je 1, 2, 3 .... neue Arten erzeugt haben, die insgesamt von einander sehr verschieden sind; und endlich, nachdem 1, 2, 3 ... geologische Perioden seitdem abgelaufen sind, können Umstände eintreten, dass ein oder die andere, oder auch mehrere der jüngsten Arten sich gleichsam ihrer gemeinsamen Abstammung bewusst werden und Formen hervorbringen, welche unleugbar an den Urstamm mahnen. Solche Erscheinungen dürfen mit Recht als Atavismus bezeichnet werden, die Factoren aber, welche sie veranlassen, sind solcher Art, dass sie (wenn wir uns in Nägeli'scher Weise ausdrücken wollen) den bestehenden Zustand des Idioplasma aufheben, was an der Pflanze äußerlich als pathologische Erscheinung (Missbildung, Monstrosität, Deformation) erkennbar ist.

Neue Formelemente werden, wie es scheint, bei den Eichen gegenwärtig (wenigstens bei uns) nicht mehr gebildet, ausgenommen das Pinnatifida-Blatt β, γ, das in Mitteleuropa nicht weiter als das Pliocen zurückreicht; es hat sich die Modification β bei *Q. alba*, *sessiliflora* und *pedunculata* in gleichem Sinne entwickelt. Was wir sonst von Variation bei unseren Eichen sehen, sind nur Wiederholungen längst dagewesener Elemente, die in neuen Combinationen zeitweise auftauchen, als Vorspiel beginnender Arten.

Schon in der Kreideperiode waren die Grundzüge der gegenwärtigen Gestaltung der Eichen da, in ihren wichtigsten Extremen, als: ungeteiltes schmales Urblatt, Lorbeerform, Buchtenblatt etc. Man könnte sagen, dass die Gestaltung jetzt eher im Rückgange begriffen ist, nachdem sie vielleicht schon im Eocen den Culminationspunkt ihrer Formentfaltung erreicht hat; denn damals hatte nicht nur der äußerste Norden, sondern auch Australien Eichen verschiedener Art, und manche Formen des Blattes, welche die früheren Perioden aufweisen, vermisst man jetzt in dieser Gattung, während von den lebenden fast alle wichtigeren Formelemente unter den fossilen ihre Analoga finden.

Im Vergleich zur Eiche zeigt die Kastanie eine auffallend geringe Neigung zur Artenbildung. Es sind im Wesentlichen Wiederholungen fossiler Blatt-Typen, die sich uns in den wenigen Variationen dieses Baumes darbieten, zugleich mit einer tiefer eingeschnittenen Blattform, so dass gleichsam das normale Blatt als Resultirende der beiden Extreme erscheint, wie wir auch bei *Quercus sessil.* f. *heterophylla* sehen können. Ob das tief ein-

geschnittene Blatt (mit scharfen abstehenden Zähnen) Anwartschaft auf eine Isolirung und Weiterentwicklung hat, als Vorspiel einer künftigen neuen Art, müssen weitere Untersuchungen lehren.[1])

Weiteres zur Abstammungsgeschichte der Wintereiche, Buche und Kastanie.

Ein richtiges Verständnis der entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen, wie wir ihnen so oft bei den Gattungen *Quercus*, *Fagus* und *Castanea* begegnen, ist nicht nur durch den Fortschritt in der Kenntnis der physiologischen Vorgänge an der lebenden Pflanze, sondern auch durch eine Vervollkommnung unserer geologischen Anschauungen bedingt. Es ist noch nicht lange her, dass man in allem Ernste an der Ansicht festhielt, die »Tertiärschichten« von Patoot, Atanekerdluk und anderen hochnordischen Lokalitäten im westlichen Grönland seien den unter-miocenen Ablagerungen, etwa dem Aquitan des mittleren Europa gleichzustellen; und es wurde von sehr competenter Seite diese Ansicht durch den Hinweis auf den Tertiärcharakter der fossilen Flora jener Gegenden (wo nämlich Eichen, Buchen und die Kastanie in zahlreichen Blattabdrücken gefunden worden sind) gestützt.

Dabei wurde übersehen, wie notwendig es sei, die chronologischen Verhältnisse von den rein floristischen getrennt in Betracht zu ziehen, und erst dann, wenn sich die Übereinstimmung in der Pflanzenwelt als eine natürliche Folge gleichzeitiger Ereignisse unter übereinstimmenden Lebensbedingungen ergeben hätte, auf eine wirkliche chronologische Gleichzeitigkeit zu schließen. Ähnlichkeit, resp. Unähnlichkeit der Flora einerseits und Gleichzeitigkeit, resp. Ungleichzeitigkeit anderseits sind keineswegs Momente, die unter allen Umständen in einem ursächlichen Zusammenhange stehen müssten, nachdem wir wissen, dass manche Arten sich durch mehrere geologische Perioden hindurch fast unverändert erhalten haben, so z. B. *Taxodium distichum*, manche Buchen, der Epheu etc.

Es hat bereits Gf. v. Saporta auf die auffallende Thatsache aufmerksam gemacht, dass die paläocene Flora von Sezanne und Gelinden die meiste Ähnlichkeit mit der hochnordischen von Atanekerdluk hat, welche Heer anfangs als unter-miocen bezeichnete[2]). Die Analogie besteht in einer Art von Parallelismus, der in manchen Fällen bis zu einer fast völligen Identität der Species geht, was denn doch nicht dem Zufalle zugeschrieben werden kann.

---

1) Bisher gelang es mir nur zu constatiren, dass die Anomalien erblich sind. Es kündigt sich das eine wie das andere Extrem als Missbildung an, das Blattelement der *C. atavia* in kaum erkennbarer Form (Verschmälerung der Lamina, Schwund des Blattrandes, Verbiegungen der Nerven, Verdickung der Blattsubstanz etc.); aber in den folgenden Jahren gewinnt das Blatt mehr und mehr an Symmetrie und lässt die *C. atavia* in den beiden Formen: *C. Ungeri* Heer und *C. Kubinyi* Kov. deutlich erkennen.

2) Le Monde des plantes 1879, p. 221—222.

Man wird daher mit Recht darin eine Übereinstimmung der klimatischen Verhältnisse, unter denen die beiden Floren gelebt haben, erkennen; aber auch nicht mehr, denn nehmen wir für Gelinden eine mittlere Jahrestemperatur von 15 bis 17 ° C. an, so könnte gleichzeitig das beinahe 20° nördlicher gelegene Atane nicht mehr als 6° oder 7° C. haben, viel zu wenig, um das Fortkommen von immergrünen *Magnolien, Proteaceen, Aralien, Diospyros, Platanus, Zizyphus* und *Sassafras* zu ermöglichen. Gegen die Annahme eines höheren Jahresmittels als 17° für Gelinden spricht das Vorkommen des Epheus, welcher dem heutigen sehr ähnlich war, so wie auch des Schneeballs (*Viburnum vitifolium* Sap. et Mar.) vom Blatt-Typus des *V. Opulus* L. und der Weinrebe (*Vitis sezannensis* Sap.), welche in der Blattform gewissen lebenden nordamerikanischen Rebenarten entspricht. Es bleibt, glaube ich, um diesen Widerspruch zu beheben, nichts anderes übrig, als die Lebzeiten der Flora von Atane in eine chronologisch ältere Periode zu verlegen. Letztere wäre demnach ihrem physiognomischen Charakter zufolge wohl »tertiär«, aber ihrem chronologischen Alter nach vielleicht der Kreide, d. i. jenem Zeitabschnitt zuzuweisen, in welchem die Senon-Schichten in Mitteleuropa abgelagert wurden.

Zur richtigen Charakterisirung einer fossilen Flora, resp. geologischen Stufe, gehört ferner nicht nur die Anführung der und jener als maßgebend erkannten Arten, sondern auch die Angabe, ob dieselben dort häufig oder selten auftreten, welche zu den dominirenden, welche zu den nur spärlich vorkommenden Formen gehören, was sich in manchen Fällen durch Procentsätze ausdrücken lässt, wie dies Prof. v. Ettingshausen in seinen detaillirten Untersuchungen über die fossile Flora von Leoben in Bezug auf Arten von *Pinus* und *Castanea* durchgeführt hat.[1])

Die meisten älteren Arten nehmen nur allmählich beim Übergang aus einer tieferen geologischen Stufe zu einer höheren an Individuenzahl ab, in demselben Maße nimmt eine stellvertretende neu auftauchende Art in dieser Richtung an Individuenzahl zu. Dies wurde nicht nur für *Castanea atavia* Ung., *C. Ungeri* Heer und *C. Kubinyi* Kov., sondern auch für jene Arten, resp. Formen von fossilen *Pinus*, welche in einer engeren oder weiteren Beziehung der Formverwandtschaft zu *P. silvestris, P. Mughus, P. Laricio* und *P. Cembra* stehen, constatirt. Wo aber eine Art plötzlich in größerer Individuenzahl auftaucht, ist ihr Erscheinen leichter und natürlicher durch Einwanderung als durch Abänderung aus einer nächst verwandten Art zu erklären; denn wir beobachten allerdings z. B. bei Eichen, zum Teil auch bei *Castanea, Fagus* u. a. Gattungen, dass neue (an atavistische Eigenschaften geknüpfte) Merkmale plötzlich oder unvermittelt auftreten, insofern als sie mit einer successiven Abänderung des normalen Blattes oder

1) Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. Denkschr. der k. Akad. d. Wiss. in Wien 1877, Bd. XXXVIII und 1880, Bd. XLIII.

der normalen Frucht nichts gemein haben; allein die neuen Formelemente verschaffen sich nur allmählich Eingang; es mag wohl Jahrhunderte und vielleicht Jahrtausende dauern, bis sie die Normalform verdrängen. Es ist das auch von vornherein natürlich, denn wenn sich die Residuen ehemaliger Arten in Nachklängen und Reminiscenzen mit so außerordentlicher Hartnäckigkeit und Ausdauer, mitunter aus der Kreidezeit bis auf die Gegenwart erhalten können; wenn sich einzelne Typen, wenn auch in sehr reducirter Individuenzahl (z. B. *Gingko*, Sumpfcypresse, Amberbaum, *Glyptostrobus*, Mamuthbaum) aus der Tertiärperiode bis auf die Gegenwart teils gar nicht verändert, teils nur sehr wenig modificirt erhalten haben: so ist es nicht anders als selbstbegreiflich, dass auch die neuen Merkmale eine gleichfalls unermessliche Zeit in Anspruch nehmen werden, um sich Geltung zu verschaffen und an der Pflanze zu stabilisiren. Sehen wir ja doch, wie auch bei menschlichen Einrichtungen (die gleichfalls Naturgesetzen unterworfen sind) Jahrtausende nötig sind, bis sie alle Schichten der Bevölkerung durchdringen und derart einleben, um Jahrtausende überdauern und gewaltigen Stürmen trotzen zu können. So verhält es sich im Wesentlichen auch mit den Schöpfungen der Natur: was schnell entsteht, vergeht auch schnell. Wir müssen daher auf das interessante Schauspiel, eine neue Pflanzenart entstehen zu sehen, verzichten, sollten wir je an die Möglichkeit denken, dass sich der ganze Entstehungsvorgang in dem beschränkten Zeitraume eines Menschenalters vollziehen könne.

Es kann die Entstehung eines neuen Typus oder einer neuen Formeigenschaft bisweilen schon im Pliocen oder noch früher begonnen haben und noch immer, mit örtlichen und zeitlichen Unterbrechungen, fortdauern; ich erinnere hier, abgesehen von dem was schon oben bezüglich des bei *Quercus sessiliflora* auftretenden Formelements der amerikanischen *Q. alba* bemerkt wurde, auch an die Bildung der *Infectoria*-Form des Blattes unserer Wintereiche, die bis ins Pliocen zurückreicht und dennoch bis auf den heutigen Tag noch keinen Abschluss gefunden hat. (Man vgl. Bd. VIII, S. 190). Es kann aber auch ein Merkmal, wie wir oben gesehen haben, an zwei verwandten, aber specifisch verschiedenen »Formen« gleichzeitig und in dem gleichen Sinne zur Entwicklung gelangen, und selbst in geographisch weit von einander entfernten Territorien. Die Geschichte der Kastanie liefert uns hierzu einen weiteren Beweis.

Prof. v. Ettingshausen unterscheidet in der Braunkohlenformation von Leoben vier successive Stufen oder Horizonte, wo Blattabdrücke der Kastanie gefunden wurden, und stellt (Denkschr. 1880, S. 97—98) die Funde hinsichtlich der drei gut unterscheidbaren Formen in folgender Tabelle zusammen:

Horizont	Form	Verbreitung.	Form	Verbreitung.	Form	Verbreitung.
I.	*C. atavia*	12 : 100	*C. Ungeri*	5 : 100	*C. Kubinyi*	fehlt.
II.	»	5 : 100	»	15 : 100	»	1 : 100
III.	»	2 : 100	»	25 : 100	»	5 : 100
IV.	»	0,5 : 100	»	10 : 100	»	20 : 100

Die älteste Form ist also die *C. atavia* f. *genuina* (l. c. Tab. XIII, 7, 8), die jüngste die f. *Kubinyi* (l. c. Tab. XII, 21—25, Tab. XIII, 1, 3, 4, Tab. XIV, 2, 3, 5). Erstere ist von der normalen lebenden Form der *C. vulgaris* sehr verschieden, letztere dagegen dieser sehr ähnlich, wobei sich aber im Ganzen verschiedene Grade der Ähnlichkeit unterscheiden lassen. In den Umrissen ist das Blatt der *C. atavia* f. *genuina* lanzettlich, vorn und am Grunde zugespitzt, es hat bogenförmig convergirende, teils rand-, teils netzläufige Secundärnerven und einen ungleichmäßigen, hin und wieder wie ausgebissenen Rand, an dem nur einzelne, teils spitze, teils abgestumpfte oder selbst gerundete Zähne bemerkbar sind. *C. atavia* f. *Ungeri* ist der lebenden Kastanie in der Blattform ähnlicher, wie wir l. c. Tab. XIII, 2,5 und in Heer's Miocener Flora von Sachalin Tab. X, 5 und in den Nachträgen zur fossilen Flora Grönlands Tab. IV. 5, 10 sehen können. [1]) Die Secundärnerven sind eng neben einander stehend und wenigstens die oberen bogenförmig convergirend, stets randläufig, die Randzähne klein, oft undeutlich, fast nie ganz gleich, ohne Grannenspitze. *C. atavia* f. *Kubinii* schließt sich in den Umrissen, zum Teil auch in der Randzahnung an die f. *Ungeri* an, nur sind die Zähne größer, gleichmäßiger und manche in eine Grannenspitze endigend, die Secundärnerven sind aber (wie bei der lebenden Kastanie) bald mehr geradlinig, bald mehr bogenförmig und die unteren bisweilen selbst divergirend. Bei der lebenden europäischen Kastanie sind in der Regel alle Zähne mit Grannenspitze versehen. Bezüglich der Umrisse lässt sich keine bestimmte allgemein giltige Regel aufstellen, man muss vielmehr Blätter der blühenden, resp. fruchttragenden Zweige und Blätter der nicht fructifizirenden Achsenteile unterscheiden: die ersteren sind in der Minderzahl vorhanden, und sind schmal, lang zugespitzt, am Grunde verschmälert, spitz, lang gestielt am Rande scharf sägeartig gezähnt, unterseits filzig-grau; sie gleichen gar sehr gewissen als *Quercus bournensis* De la Harpe bezeichneten Eichenblättern aus dem Eocen Britanniens (l. c. Tab. XIII, 9—12). Die übrigen Blätter sind viel größer, länglich, kurz gespitzt, am Grunde gerundet oder etwas herzförmig ausgerandet; die untersten am Baumzweige sind mehr eiförmig oder eilanzettlich und haben mehr nach vorn gerichtete, länger begrannte Zähne, auch sind sie gewöhnlich nur 5 bis 7 cm lang.

1) Das Tab. X, Fig. 5 (Nachtr. etc.) abgebildete Blatt gehört sicher nicht zu *Quercus grönlandica* Hr., sondern zu *C. Ungeri* Hr.

Die Mehrzahl der in den vier Horizonten der Leobener Braunkohlenformation vorgefundenen Kastanienblätter stellt, streng genommen, Übergangsformen zwischen den genannten vier Modifikationen dar, und es ist daher schon aus diesem Grunde gerechtfertigt, die drei fossilen als graduelle Ausdrucksformen eines gemeinsamen ursprünglichen Stammes zu betrachten, an dem sich mehrerlei Typen successive ausgegliedert haben.

Was eine nach diesen vier Horizonten geordnete Sammlung von fossilen *Castanea*-Formen bietet, können wir so ziemlich Alles auch auf einem lebenden Baume sehen, wenn sich derselbe an einer sehr exponirten Stelle befindet und durch mehrere Jahre zur Zeit des ersten Triebs Frostschäden erlitten hat. Zu unterst an den Stockausschlägen bemerken wir, freilich meist durch Missbildungen verunstaltet, das Blatt der *C. atavia* f. *genuina*, am Baume selbst aber die beiden Stufen der f. *Ungeri* und f. *Kubinyi* neben der Normalform, alle drei auf das Mannigfachste in einander übergehend. Auch an den fossilen Blättern kommen Anomalien und Missbildungen vor, doch wäre es zu gewagt, dieselben den Einwirkungen des Frostes zuzuschreiben. Es genüge hier zu bemerken, dass die Fröste in unseren Fällen ja nur als bedingende und auslösende, keineswegs aber als ursprüngliche (schaffende) Ursachen betrachtet werden. Dieselben Erscheinungen könnten wohl unter anderen Umständen auch durch andere Störungen hervorgerufen werden; dass es aber wieder Störungen des herkömmlichen Wachstums sind, auf die man reflektiren muss, beweisen eben die häufigen Anomalien in der Form des Blattes, als: Schwund des Randes, Ungleichmäßigkeit der Zähne, Verkrümmungen der Nerven etc.

Aus der Art und Weise der Verbreitung dieser verschiedenen Blattformen in den Leobener Tertiärschichten ist deutlich zu ersehen, wie sich unsere Kastanie an Ort und Stelle aus der ursprünglichen *C. atavia* (*genuina*) gebildet hat; diese konnte aber nirgendsher als aus dem Norden ins Land eingewandert sein, wo überhaupt die Urheimat des Stammes zu suchen ist, da die Kastanie in den Urzeiten in Grönland bis 70° n. Br. und vielleicht noch nördlicher lebte. Allein hier hat man sie in der Form der *C. Ungeri* Heer angetroffen, in einer Modifikation also, welche nach Allem, was wir von ihrem Verhalten in der Leobener Braunkohlenformation und von den Anomalien am lebenden Baume bisher wissen, jünger ist als die f. *genuina*. Daraus lässt sich mit bedeutender Wahrscheinlichkeit schließen, dass auch im hohen Norden eine solche Form der *C. Ungeri* vorausgegangen ist, die man aber fossil noch nicht kennt. In Grönland hätte also der Umwandlungsprozess in der Richtung gegen die lebende Art viel früher begonnen als in Steiermark.

Im Ganzen hat die Kastanie nur sehr wenige Formelemente geliefert, und es scheint, dass nicht einmal neue Combinationen mehr entstehen, dass sich vielmehr unter gewissen Umständen nur längst Dagewesenes wieder-

holt, da auch die tief eingeschnittene Blattform bereits im Miocen da war, wie man l. c. Tab. XIV, 4 und Tab. XV, 5 sehen kann.

Eine größere Wandlung hat der Stamm der *Quercus sessiliflora* seit jener Zeit, als die von Heer enträtselte urweltliche Flora in Grönland lebte, erfahren. Damals wuchsen in den nördlichen Polarländern zwei *Quercus*-Arten, deren Formelemente sich an der heutigen Wintereiche offenbaren. Die eine ist *Q. Johnstrupi* Heer (Grönl. geol. Unters. Patoot. Tab. LVI, 7—11 S. 24), kenntlich an den kleinen, teils lanzettlichen, teils ovalen oder auch deltoidischen Blättern, von denen manche sehr verlängert sind (l. c. Fig. 11); die andere ist *Q. grönlandica* Heer (l. c. Atanekerdluk Tab. LXX, 2,4), ausgezeichnet durch ein Blatt von der *Prinus*-Form, von dem der heutigen *Q. Prinus* L. nur durch zahlreichere Secundärnerven und gleichmäßigere Tertiäradern verschieden.

Das Formelement der *Q. grönlandica* zeigt sich bei unserer Eiche mehr an den einjährigen Stocksprossen als an den Ästen des Baumes. Es stimmt das Blatt in Bezug auf Umrisse, Zahl der Loben und die Nervation zwar großenteils mit *Q. bicolor* Willd. (die zur Gruppe der *Prinoiden* gehört) überein, allein die dreieckigen kurz zugespitzten Zähne, welche nicht selten neben den stumpferen wahrgenommen werden, sprechen für eine enge Verwandtschaft mit *Q. grönlandica*.

Beide Formelemente finden sich bisweilen auf ein und demselben Baume vereint, wobei uns dieser in seinen Stocksprossen die *Q. grönlandica*, in seinen oberen Teilen aber die *Q. Johnstrupi* vorzuspiegeln scheint. Dass aber diese Vorspiegelung kein leerer Schein ist, sondern auf reellen Thatsachen der Vererblichkeit uralter Charaktere beruht, möchte ich nicht bezweifeln, da es doch nicht ein Zufall sein kann, wenn die beschriebenen Formelemente mit denen der fossilen Arten so gut zusammentreffen. Wir sehen ja Ähnliches bei Kastanien und Buchen. Der Unterschied ist in Bezug auf *Castanea* nur der, dass sich die lebende Art nur auf eine fossile Species, nämlich *C. atavia* f. *genuina*, zurückführen lässt, *Q. sessiliflora* aber auf zwei gleichzeitig in der Urzeit existirende Arten. Stammt diese von einer Kreuzungsform derselben ab? Ich halte es für wahrscheinlich, denn es erklärt sich so auch leichter die größere Lebensfähigkeit dieser heterotypischen Eichenspecies gegenüber vielen anderen Arten, welche im Laufe der geologischen Perioden der Ungunst der veränderten klimatischen Verhältnisse erlegen sind. Wenn nämlich jede Pflanzenart unter denjenigen klimatischen (überhaupt erhaltenden) Factoren, die bei ihrer Entstehung zusammenwirkten oder irgendwie beteiligt waren, am besten gedeiht und sich am leichtesten weit über ihr ursprüngliches Heimatsgebiet ausbreitet; so wird eine Hybride, welche ja gleichsam zwei, bisweilen auch mehr Existenzen in sich vereinigt, auch die Fähigkeit, unter mehrerlei physikalischen Bedingungen zu leben, in sich aufnehmen: sie wird also, unserer Voraussicht nach, existenzfähiger sein als eine homogene Art.

Vielleicht ließe sich dieses Princip auch auf die europäische Buche anwenden. Jedenfalls muss die Frage über den Ursprung der Heterotypie bei *Fagus silvatica* auch von diesem Gesichtspunkte aus geprüft werden, weil die Hybridität bei monöcischen Arten einer und derselben Gattung eine keineswegs seltene Erscheinung ist. Nehmen wir an, es entstehe eine Hybride aus drei homogonen Arten, von denen die eine vorzugsweise dem rauhen Gebirgsklima, eine zweite der benachbarten Thalebene und die dritte der nahe gelegenen Meeresküste mit wärmerem südländischem Klima, heißem trockenem Sommer etc. angehört, was ja an Stellen, wo die drei Verbreitungsgebiete an einander grenzen, leicht möglich ist: wird die Hybride nicht bald einen Vorteil über die erzeugenden Arten gewinnen, dieselben verdrängen und so nach und nach ihre Areale besetzen? Man kann sich etwa vorstellen, dass in den früheren Perioden auf der nördlichen Hemisphäre viele combinirte Formen der Buche neben einzelnen homogenen Arten existirten, dass aber in dem Maße als mit dem Herannahen der rauhen Glacialperiode die klimatischen Verhältnisse ungünstiger wurden, dieselben allmählich erloschen, bis auf drei (nämlich *F. ferruginea*, *F. silvatica*, *F. Sieboldii*), welche noch leben, und dass diese drei überlebenden Arten sich deshalb bis auf die Gegenwart erhalten haben, weil sie die meisten Formelemente in sich vereinigen.

In der That ist das Verbreitungsgebiet der *F. silvatica* ein sehr umfangreiches, da sich dasselbe von der Insel Madeira her über einen großen Teil Europa's, den Kaukasus und sogar über einen Teil Japans erstreckt. Selbst innerhalb des Areals der nordamerikanischen *F. ferruginea* finden sich einzelne Formen, die der *F. silvatica* so nahe stehen, dass sie, kämen sie in Europa vor, ohne Bedenken zu dieser gezogen würden. Innerhalb dieses immensen Gebietes bewegt sich das Leben der Buche, was klimatische Bedingungen anbelangt, zwischen sehr weiten Extremen; denn auf der Insel Madeira erträgt dieselbe unter einem fast subtropischen Himmel eine 9-monatliche Vegetationsdauer, während sie in den Ostalpen, wo sie bei 1000—1300 m über dem Meere häufig die unmittelbare Nachbarin des Krummholzes, des Zwergwachholders und der Alpenrose ist, ihren jährlichen Cyclus in 4 Monaten abzuschließen pflegt; in Madeira participirt sie an dem oceanischen, im Kaukasus (zum Teil) an dem östlichen Kontinentalklima; sie gedeiht in der Ebene Mitteleuropa's (nördlich von der 48. Parallele) und auf den steilen Abhängen der Westalpen in Höhen von 1500 m und darüber als stattlicher Baum, wiewohl hier der Sommer nicht einmal so viel Wärme spendet als der Winter in Madeira.

Diese so dehnbare Anpassungsfähigkeit scheint zu dem proteusartigen Wesen des Baumes, das sich in seiner Polytypie kundgiebt, ganz gut zu passen. Es ist mindestens wahrscheinlich, dass die Mehrzahl der fossilen Blattformen, die von den Autoren wirklichen Arten zugeschrieben werden oder doch mit einem Speciesnamen bezeichnet werden, teils thatsächlichen

Arten, teils selbständigen Varietäten und Rassen angehört; denn die Zahl der anomalen Blätter ist auch bei heterotypischen Individuen im Ganzen gering im Vergleich zu der Zahl der normalen, weshalb die Wahrscheinlichkeit, dass man in einem vorkommenden Falle fossiler Erhaltung von Blattorganen gerade jene rudimentären, missbildeten oder als Vorspiel beginnender Arten zu betrachtenden Gebilde vor sich hat, nur den Wert einer entfernten Möglichkeit haben kann, insbesondere wenn das Fossil öfters in gleicher Gestalt wiederkehrt. Dies vorausgesetzt, muss die Zahl der Eichen- und Buchenarten in Grönland in der Periode von Patoot und Atanekerdluk beträchtlich größer gewesen sein, als gegenwärtig in Mitteleuropa auf gleichem Flächenraume. Und die meisten dieser Typen kündigen sich, wie wir gesehen haben, gleichsam in retrospectiven Nachklängen in *Quercus sessiliflora* und *Fagus silvatica* an; man kann sich daher des Gedankens nicht erwehren, dass diese heterotypischen Arten aus einem Complex von Elementen sich constituirten, die im Laufe der Zeiten durch Kreuzungen in den Urstamm aufgenommen wurden.

Man darf sich hierbei nicht allzusehr durch den Einwand, dass die Hybridität keine neuen Motive, sondern höchstens Combinationen zu liefern vermöge, beirren lassen. Neuere Beobachtungen an notorischen Hybriden lehren vielmehr, dass solche nicht immer genau zwischen den erzeugenden Arten die Mitte halten, indem sich bald das eine bald das andere Organ in einer Weise gestaltet, wie es bei den letzteren nicht zu geschehen pflegt. Übrigens kann hier nicht von einem Kreuzungsprocess der Gegenwart, und auch nicht von einem solchen, der zwischen den Formelementen einer oder mehrerer recenten Species derselben Gattung stattfindet, die Rede sein, sondern es muss ein auf Kreuzung beruhender Vorgang ins Auge gefasst werden, der in der Urzeit die heterogenen Merkmale der Individuen nahe verwandter Genera verband. Gewiss sind die Gattungen *Quercus* und *Fagus* in Bezug auf die Zahl von heterogenen Formelementen, die sie enthalten, unter den Cupuliferen, ja unter den gesamten Amentaceen, einzig in ihrer Art.

Aber dadurch, dass wir den hypothetischen Kreuzungsprocess in das Dunkel der Vorzeit zurückverlegen, wird derselbe seiner rätselhaften Natur nicht entkleidet. Unter allen Umständen erheischt vielmehr eine nüchterne Forschung, dass die zur Erklärung dienenden Argumente der unmittelbaren Beobachtung entlehnt werden. Was sehen wir nun bei den Hybriden, welche aus solchen Arten hervorgegangen sind, die in der Form der Blumenkrone, in der Zahl, Länge, Behaarung etc. der Staubgefäße verschieden sind? Man kann sich in solchen Fällen überzeugen, dass die einen in Bezug auf die genannten Organe Mittelformen darstellen, die nach einigen Generationen relativ constant werden, während andere beständigen Schwankungen unterworfen sind, je nachdem eine spätere wechselseitige Be-

fruchtung unterbleibt oder sich ungestört öfters wiederholt[1]). Unbeständigkeit in den Eigenschaften so wichtiger Organe und Organteile weist erfahrungsgemäß auf Hybridität hin. Wenn also bei *Quercus* der eine Teil der Arten ein bald 5-, bald 6-spaltiges Perigon hat, mit 5 oder 6 Staubgefäßen, ein anderer Teil ein gleichfalls 5- oder 6-spaltiges, aber mit doppelt so viel symmetrisch gestellten Staubgefäßen; wenn im ersten Falle das Perigon öfters nur wenig und ungleichmäßig eingeschnitten ist, so dass eine glocken- oder napfförmige Gestalt resultirt, im zweiten Falle aber regelmäßig sternförmig erscheint; wenn ferner bei den einen Arten die männliche Blüte ein rudimentäres Pistill enthält, bei den anderen aber nicht; wenn wir ferner Eichen kennen, deren Nuss die verkümmerten Samenknospen (*Ovula abortiva* de Cand. Prodr.) unten, — d. i. um den Nabel herum — und andere, welche diese rudimentären Organe am entgegengesetzten Pole (*Ovula abortiva supera*) tragen; wenn bei der javanischen Eiche (*Q. javensis* Miq.) die Nuss steinhart ist und mit der Hülle ringsum verwachsen fast wie bei *Juglans*; wenn des weiteren solche tief eingreifende Verschiedenheiten, wie sie für die Blüte angeführt wurden, mitunter sogar an den Individuen einer und derselben Species resp. Varietät beobachtet werden, z. B. regelmäßig und unregelmäßig gebautes Perigon, bis zur Basis freie und stark verwachsene Sepala, 6 und 12 Staubgefäße (bei *Q. Tozza*), bespitzte und unbespitzte Antheren (bei *Q. Ilex*) etc.: so glaube ich, dass diese Facta nicht nur für die ursprünglich hybride Natur der Eichen sprechen, sondern auch, dass die in der Urzeit vereinigten Elemente von Individuen herrühren, welche verschiedenen Gattungen angehörten; — und nicht anders als so werden wir es begreiflich finden, wie von Anfang an den Eichen die Fähigkeit innewohnen kann, die verschiedensten Gestaltungen in den verschiedensten nahen und entlegenen Gegenden zu allen Zeiten hervorzubringen, gleichsam als ob das Gesetz der Erblichkeit sich gar nicht auch auf sie erstreckte und die Gestaltung sich lediglich nach jenen Normen regeln würde, welche für die krystallisirenden anorganischen Körper maßgebend sind.

Bei *Fagus* und *Castanea* mögen die Schwankungen in der Constitution der Blüte durch die Länge der Zeit verwischt sein. Überhaupt besitzen diese Gattungen jetzt nur mehr eine geringe Fähigkeit der Artenbildung, denn es ist mir, trotz vielfältiger und eifriger Beobachtung, nicht bekannt, dass eines der heterotypischen, an einem Individuum vereinigten Formelemente sich isolirt hätte und selbständig (d. h. eine Art, resp. Varietät, Rasse etc. constituirend) geworden wäre. Es sind solche Formelemente in der Gegenwart wie Phantome, welche den Beobachter auf einmal über-

1) Über einen sehr lehrreichen Fall, betreffs der Gattung *Datura*, berichtet Dr. Focke, Culturvarietäten der Pflanzen. Abhandl. d. naturw. Vereins für Bremen. Bd. IX, S. 453.

raschen, dann aber spurlos verschwinden. Die Gattung *Quercus* befindet sich dagegen (wenigstens in einzelnen Abteilungen, insbesondere jenen der Roburoiden, Galleichen, in der Gruppe der *Q. Calliprinos* etc.) noch im ununterbrochenen Fluss der Arten- und Formenbildung, wiewohl auch hier, wie mir scheint, keine neuen Motive mehr entstehen, sondern nur Combinationen längst dagewesener (etwas modifizirter) Gestalten. Ich möchte darum diese Gattung für jünger halten als *Fagus* und *Castanea*. Ihr Ursprung muss aber jedenfalls weiter als das Tertiär zurückreichen. Im allgemeinen stellt sich das Alter der dicotylen Gattungen als beträchtlicher heraus, als man vor zwei Decennien anzunehmen pflegte, nachdem Heer in der unteren Kreide Nordgrönlands in den Schichten der *Gleichenia* eine Pappelart — *Populus primaeva* Hr. — entdeckt hat, als die älteste bisher bekannte dicotyle Baumart und der *P. euphratica* Ol. nächst verwandt, was offenbar bezeugt, dass die Gattung *Populus* schon zu Beginn der Kreideperiode constituirt war.

Symptomatische Vorläufer neu erscheinender Formen.

Die Bildung neuer Formen geht anfangs — wenn ich mich eines figürlichen Ausdrucks bedienen soll — unter Wehen vor sich, indem der Variation eine entsprechende Missbildung vorausgeht. Abgesehen davon, dass diese Erscheinung an den Frühjahrsfrost und sonstige Beschädigungen der Pflanze geknüpft ist, die alle geeignet sind, dieselbe in einen krankhaften Zustand zu versetzen, sehen wir an dem neuen Produkte selbst die Kennzeichen unleugbarer Pathogenesis.

Morphologisch lässt sich der Befund charakterisiren als: 1. Verdickung der Zellmembranen in der eigentlichen Blattsubstanz (Mesophyll und Epidermis) — Pachyphyllosis; 2. Verdickung und mannigfache Verkrümmung der Fibrovasalstränge in den Primär- und Secundärnerven unter starkem Hervortreten des (groben) Adernetzes — Neuromanie; 3. Schwund des Blattrandes und nebenbei oft auch Schwund der Blattsubstanz zwischen den Secundärnerven, wodurch fensterartige Lücken in der Lamina entstehen und das Blatt meist so aussieht, wie wenn es von Raupen angefressen wäre; 4. Bleichsucht: ein bald mehr, bald weniger überhandnehmender Chlorophyllmangel im ganzen Blatt oder in einzelnen Partien desselben, bei weißlicher oder gelblicher Färbung.

Nicht selten finden wir alle diese Formen der Entartung an einem und demselben Blatte vertreten, bisweilen herrscht jedoch vorwiegend die Pachyphyllosis, in anderen Fällen die Neuromanie; am häufigsten begegnen wir diesen beiden Anomalien beisammen.

Was jene unter so merkwürdigen Umständen sich einführenden neuen Formelemente anbetrifft, so sind sie entweder in ihren Umrissen noch so unbestimmt, unsymmetrisch, dass sie unter die Zahl der unqualificirbaren Monstrositäten oder Missbildungen im engeren Sinne gehören, oder sie

treten infolge einer ziemlich, resp. vollständig ausgebildeten Symmetrie als bestimmbare Typen hervor, die unter den fossilen Formelementen, mitunter auch unter den lebenden, mehr oder weniger zutreffende Analoga finden.

Da haben wir bei *Q. sessiliflora*:

a. Folii forma camptodroma integra. Das hierher gehörige Blatt hat, wenn es symmetrisch ist, eine lineal-längliche, mäßig lang gestielte, ganzrandige Lamina, die vorn und am Grunde bald spitz, bald stumpflich ist. Kennzeichnend sind die 4 bis 7 stark nach vorn gekrümmten und eine Strecke längs des Randes fortlaufenden Secundärnerven jederseits, die sich bis zum Ende in kein deutliches Adernetz auflösen. *Q. myrtillus* Hr. von Patoot (Grönl. geol. Unters. Tab. LVI, 17—19) ist die nächste mir bisher bekannte fossile Art, die damit verglichen werden kann [1]). Bei der fossilen war das Blatt von derber, lederiger Textur, und von dieser Beschaffenheit ist es meist auch in unserem vorliegenden Falle. Man kann diese Erscheinung, welche von Neuromanie verbunden mit Schwund an den tiefer stehenden Blättern des Sprosses begleitet ist, am Kreuzkogel und den nebenstehenden Anhöhen bei Leibnitz (an den wärmsten und trockensten Stellen auf verschiedenerlei Substrat) beobachten.

b. Folii forma linearis integra. Wo dieses Blatt einen entsprechenden Grad von Symmetrie erlangt hat, erscheint es sehr schmal, ganzrandig, vorn und am Grunde meist zugespitzt, kurzgestielt; Secundärnerven sind beiderseits je 5 bis 7, seltener mehr, meist mit kleineren, weniger deutlichen dazwischen, sie sind schwach convergirend und netzläufig. Die Textur ist meist derb bis lederig, wie denn überhaupt die Erscheinung von starker Pachyphyllosis und Neuromanie begleitet ist. Im Sausal sehr häufig an sonnigen frei gelegenen Stellen. Eine Vergleichung mit fossilen und lebenden Eichen führte zu keinem bestimmten Ziel; unter den lebenden *Quercus*-Arten giebt es viele, bei denen diese Form teils beim Normalblatt, teils beim Niederblatt vorkommt.

c. Folii forma elliptica integra. Länglich elliptisch vorn stumpf, am Grunde spitz, kurzgestielt, ganzrandig; mit 6 bis 8 etwas ungleichmäßigen, wenig convergirenden netzläufigen Secundärnerven jederseits; Textur dünn. Es geht aber dies Blatt häufig in ein verdicktes über, das alsdann als Tephrodes-Form bezeichnet werden kann. Diese Modification kommt (es sind beide Fälle hier gemeint) bei *Q. sessil.* f. *heterophylla* vor, wo sie als unteres Blatt des Sprosses erscheint, während das Pinnatifida-Blatt α gegen die Spitze desselben auftritt. An-

---

1) Auch *Q. Austini* Ett. (Beitr. zur Kenntn. der Tertiärflora Australiens l. c. T. IX, 11, 12) wäre in einen Vergleich zu ziehen.

klänge unter den fossilen Eichen-Formen finden wir bei *Q. tephrodes* Ung. und *Q. salicina* Sap. (Le Monde des plantes p. 242, Fig. 4, Gypslager von Aix, eocen), unter den lebenden bei *Q. aquatica* Walt. (Niederblatt). Im Sausal sehr häufig, und zwar an sehr sonnigen, den Frösten und dem Insektenfraß am meisten ausgesetzten Örtlichkeiten.

d. Folii forma pseudo-xalapensis. Wurde bereits oben (S. 400—401) beschrieben. Trotz eifrigen Suchens gelang es mir bisher noch nicht, diese seltsame Form wo anders als am Kreuzkogel zu finden, nur die ersten Stadien konnte ich auf den Höhen von Kitzeck beobachten. Schließt sich an *Q. Lyelli* Hr. (Nachtr. zur foss. Fl. Grönl. T. IV, 6—8) an.

e. Folii forma pinnatifida γ (S. 402—403). Diese zur doppelt-fiederspaltigen Zerteilung der Lamina hinneigende Form bildet das Normalblatt der *Q. Tozza* Bosc. Spaniens, so wie auch der *Q. pinnatifida* Vuk. und *Q. longiloba* Vuk. Kroatiens und Steiermarks. Es hat sich dieses Formelement bereits völlig emancipirt bei den genannten Arten und zwar zuerst bei *Q. Tozza*, welche in Spanien, zum Teil auch schon im südlichen Frankreich, eine dominirende Stellung unter den Baumarten erlangt hat; die anderen zwei sind jüngeren Ursprungs und müssten, wegen ihrer noch viel zu spärlichen und sporadischen Verbreitung, als Varietäten der *Q. pubescens* (aus deren Schoße sie hervorgegangen sind) betrachtet werden, wenn sie nicht in der Beschaffenheit der Becherschuppen mehr mit *Q. Tozza* als mit (einer normalen) *Q. pubescens* übereinstimmen würden. — Bei *Q. sessiliflora* ist dieses Blatt noch jünger, es tritt teils in dichotypischer Verbindung mit dem normalen, teils auch isolirt auf (im zweiten Falle trägt der Stamm keine anderen Blätter als solche); Anomalien werden hiebei selten beobachtet, um so häufiger aber bei *Q. pedunculata*, wo die f. *pinnatifida γ* bisher überhaupt nur im ersten Stadium des Erscheinens gefunden wurde; es zeigt sich nämlich Bleichsucht mit (schwacher) Neuromanie und Schwund der Blattsubstanz zwischen den Secundärnerven, so dass fensterartige Lücken entstehen; in einem weiter vorgeschrittenen Stadium ist zwar das Blatt grün, der Spross fructificirt jedoch nicht.

Außer diesen gleichsam embryonalen Formelementen des Blattes erscheinen zeitweise bei *Q. sessiliflora*, in Begleitung der beschriebenen Anomalien, noch andere; allein sie zeigen sich zu selten und in zu wenig ausgesprochener Weise, als dass ich mich veranlasst sehen möchte, sie eigens zu klassificiren.

Vergleicht man mit der Menge gleichsam neu aufkeimender Formen der *Q. sessiliflora* die Variabilität der mit vorkommenden (an den sonnigsten und trockensten Stellen allerdings nicht so häufigen) *Q. pedunculata*, so zeigt sich ein beträchtlicher Abstand: auch letztere bringt nämlich zwar oft solche Anomalien hervor, wie sie oben beschrieben wurden; sucht man

aber an der Spitze des deformirten Sprosses nach einem Blatt, das halbwegs einen symmetrischen Bau hätte, so thut man es vergebens. *Q. pedunculata* bringt es (in dem mir bekannten Beobachtungsgebiete wenigstens) nicht so weit wie *Q. sessiliflora*; es müsste also die Zeit, wo jene ähnliche Erscheinungen in den gleichen Stadien der Entwicklung darbieten würde wie diese, erst kommen.

Sind auch die innersten Ursachen solcher Variabilität noch völlig unbekannt, so sieht man gleichwohl auf den ersten Blick, dass die Entwicklung einer neuen Form an zwei Grundbedingungen geknüpft ist: es muss nämlich einerseits durch störende Factoren der herkömmliche, jüngst ererbte Bildungstrieb aufgehoben werden, und anderseits die Wärme des Standortes in Verbindung mit der Lichtintensität jenes Maß zeitweise überschreiten, welches der Stammart (in unserem Falle *Q. sessiliflora*) zum Bedürfnis gehört, oder das sie wenigstens ohne Schaden ertragen kann. Wird an Stellen, wo ihr erster Trieb zerstört wurde, der Pflanze im Laufe des Sommers ein solches Übermaß an Wärme geboten, so finden wir es begreiflich, wenn dieselbe alsdann nicht mehr eine form- und sinnlose Missbildung erzeugt, sondern früher oder später, gleichsam wie nach einigen rohen Versuchen, in jene Formrichtung gelangt, in der sie sich in der Urzeit bewegte, als sie noch viel mehr Wärme empfing, als unserer heimischen Eiche gegenwärtig genügt. Auch aus diesem Grunde halte ich die obigen, scheinbar zufälligen Formelemente nicht für bedeutungslose Gebilde, die höchstens vom pathologischen Gesichtspunkte aus einige Beachtung verdienen, gleich jenen zahlreichen Monstrositäten, an denen der Forscher mit dem Blick der Verwunderung das abnorme Aussehen betrachtet, mit denen er aber nichts weiter anzufangen weiß.

Das Erineum oder Phyllerium.

Bei den bisher in Betracht gezogenen anomalen Gebilden haben wir auf die Behaarung fast gar keine Rücksicht genommen; es haben ja die gewöhnlichen zwei Eichenarten *Q. sessiliflora* und *Q. pedunculata* ebenso wenig wie *Castanea* hiezu einen Anlass gegeben, da alle drei kahl sind und nur die neben den Früchten entspringenden Blätter der letzteren unterseits (grau filzig) behaart sind, eine Eigenschaft übrigens, die sehr beständig ist. Auch der zweite Trieb dieser drei Baumarten ist kahl. Eine sehr bemerkenswerte Abweichung bieten *Fagus silvatica* und *Populus tremula*, insofern als der zweite Trieb bei der ersteren stets, bei der letzteren häufig behaart ist.

Obschon *Q. sessiliflora* der *Q. pubescens* ungemein nahe verwandt ist, so zwar, dass sich morphologisch diese nur durch die grau-filzige Behaarung von jener unterscheidet, so sucht man doch in manchen Gegenden vergebens nach Übergängen zur *Q. pubescens*, und selbst an den wärmsten und sonnigsten Stellen. Im ganzen Sausal, soweit das Rebengelände reicht, findet

man weder auf dem Schiefer, noch auf Korallenkalk eine Spur der Flaumeiche. Wohl aber hatte ich hier Gelegenheit das Auftreten einer anderen Art von Behaarung an der Wintereiche unter seltsamen Umständen zu beobachten.

Man findet nämlich an mehreren Standorten der hier sehr häufigen *Q. sessiliflora*, und zwar vorzugsweise an den sonnigsten und trockensten, auf der Oberseite der Blätter pustelartige Ausstülpungen, die in den entsprechenden Vertiefungen der Unterseite eine Trichombildung enthalten, welche unter dem Namen *Erineum* oder *Phyllerium* den Botanikern und Entomologen schon lange bekannt ist. Es sind Räschen von dichten schnörkelförmig gekrümmten, während des Wachstums saftstrotzenden Haarschläuchen, die im Laufe des Sommers allmählich vertrocknen, einschrumpfen und braun werden. Meist hat das Räschen die Form eines rundlichen Fleckes von 2 bis 6 mm im Durchmesser; an manchem Blatt sind nur 1 bis 4 solcher Haarflecke zu sehen, andere haben deren mehr. Wo sich aber mehrere größere mit einander vereinigen, erscheint ein großer Teil der unteren Fläche, manchmal fast die ganze Unterseite des Blattes mit dem *Erineum* bedeckt, und die Oberseite zeigt eine blasige Auftreibung, die man am besten als stark hervortretende Epinastie bezeichnen kann.

In diesem Stadium bleibt aber das Haargebilde nicht immer, man beobachtet vielmehr in zahlreichen Fällen, dass in dem Maße als im Hochsommer die beschriebene Epidermiswucherung einschrumpft und abstirbt, gleichzeitig neue pfriemliche Haare von bräunlicher Färbung am Umfang des *Erineum* (zum Teil auch mitten darin) gebildet werden; später erscheinen in weiterer Entfernung von demselben noch andere von derselben Beschaffenheit, zu kleinen Büscheln gruppirt, und bisweilen findet man gegen Ende August an einzelnen Blättern fast über die ganze Unterseite solche Haarbüschel zerstreut: es fehlt wenig, dass man nicht solche Behaarung mit jener der *Q. Tozza* identificiren müsste. Betrachtet man die zerstreuten Haare mit der Loupe, so bemerkt man daran keine sonstige Anomalie, es sei denn, dass sie zu 2 bis 4 beisammen aus einem gemeinsamen Punkt der Epidermis entspringen und sich so als Sternhaare zu erkennen geben; da aber auch viele einzeln stehende darunter sind und die gruppenweise entspringenden weder auf einer Papille noch auf einem gemeinschaftlichen Stiel sitzen, so möchte vielleicht doch die Bezeichnung Büschelhaare besser entsprechen; sie sind übrigens weder in der Färbung, noch in der Form, Größe und Gruppirung von denen der *Q. Tozza* zu unterscheiden: als abnorm lässt sie nur der im Ganzen pathologische Zustand des Blattes erscheinen und ihre genetische Verbindung mit dem ursprünglichen *Erineum*. Ich erinnere mich aber, bei *Q. Tozza* den charakteristischen fuchsig braunen Haarüberzug der Blätter einige Male in einem ganz ähnlichen Zustande gefunden zu haben: es fehlte nur das primäre *Erineum* (welches durch schnörkelförmige safterfüllte Haarschläuche gekennzeichnet ist) und

waren die Büschelhaare dichter, auch gleichmäßiger über die Fläche verteilt. Aber die Blätter verrieten den pathogenen Ursprung der Haargebilde in unzweideutiger Weise durch eine starke Aufstülpung (d. i. Epinastie) der Lamina, weshalb ich die Trichombildung dieser Eiche nur als ein secundäres *Erineum* bezeichnen kann, das wahrscheinlich in seinem änfänglichen Stadium der Entwicklung dieselbe Erscheinung bot, wie wir sie jetzt bei *Q. sessiliflora* zeitweise beobachten können.

Diese Art der Auffassung jener abnormen Trichomgebilde bei letzteren zwei Eichen wird durch bedeutsame Analogien, die sich bei *Rubus*-Arten, bei *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*, *Geum urbanum* und manchen anderen Pflanzen darbieten, wesentlich unterstützt.

Bei *Rubus*, besonders *R. suberectus* Anders., *R. glandulosus* Bell. und gewissen, dem *R. bifrons* Vest nahestehenden Formen, gehört das *Erineum* zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen der Flora Mittelsteiermarks. Es zeigt sich bald in kleineren, bald in größeren Rasen an den Blättern und Achsenteilen der Pflanze, nicht selten ganze Blätter oder auch ganze Blütenzweige bis an die Blumenblätter hinan gleichmäßig überziehend. Wo letzteres der Fall ist, möchte man oft den dichter behaarten Teil der Pflanze für den normalen und den spärlich behaarten, resp. ganz kahlen, für den abnormen halten, wenn nicht die dichtere Behaarung an anderen Exemplaren die seltenere wäre. Ich möchte es aber kaum bezweifeln, dass manche *Rubus*-Art oder -Form ursprünglich durch das *Erineum* zu einer dichteren Behaarung gekommen ist; denn ich habe mehrmals gesehen, dass wenn z. B. an einem *R. glandulosus* Bell. reichliches und gleichmäßig ausgebildetes *Erineum* auftritt, die Pflanze mehr oder weniger die Natur des *R. hirtus* W. K. annimmt.

Dass also zwischen dem Erscheinen des *Erineum* und dem Auftauchen mancher dicht behaarter Formen des *Rubus* ein genetischer Zusammenhang besteht, ist so viel wie sicher; es bleibt nur die Frage zu erörtern, durch welche Abstufungen die Erscheinung wandert, bis sie jenen Zustand angenommen hat, dass man das ursprüngliche *Erineum* in ihr nicht vermuten möchte, und wie namentlich der Übergang zur gleichmäßigen Behaarung der ganzen Pflanze vermittelt wird.

Man kann hier leichter durch Vergleichung zahlreicher Analogien bei verschiedenen Pflanzen als durch Verfolgung des Haargebildes durch mehrere Jahrgänge an einem einzelnen Pflanzenstocke zu einiger Einsicht über diesen Process gelangen. Besonders lehrreich scheint mir in dieser Beziehung das Haargebilde bei *Thymus*-Arten zu sein, da es sehr häufig auftritt. Ich habe die Gründe, welche dafür sprechen, dass einerseits den daran beteiligten Gallmilben nur eine secundäre Rolle zukommt, anderseits diese sogen. Phytoptocecidien nicht direkt zur Entstehung einer neuen haarigen »Form« der Pflanze führen, sondern dass diese erst einer der nächsten, aus Samen hervorgegangenen Generationen zu entspringen scheine, in meinen

Untersuchungen »Über die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreich« (Österr. botan. Zeitschr. 1887, Nr. 1—3) aus einander gesetzt.

Als ich im Sommer 1886 nach dem starken Frost vom 8. Mai die spät erschienenen einjährigen Wurzelschosse der *Populus tremula* untersuchte, fand ich an allen sonnig und frei gelegenen Standorten dieselben partiell behaart, d. h. die Trichome bildeten wie bei *Rubus* das Phyllerium fleckenartige (an den Blättern inselartige) Rasen; die Blätter und Achsenteile des Frühjahrstriebes waren aber ganz kahl; der heuer (1887) daraus hervorgegangene erste Trieb war zwar wieder ganz kahl, die Sommersprosse in den Blattachseln jedoch dicht und gleichmäßig behaart. Im vorigen Jahre hätte man das Haargebilde wohl für ein *Erineum* halten mögen, dieses Jahr aber nicht. Doch ist mir weder bei der Espe, noch bei *Rubus* bisher ein *Erineum* von der Art vorgekommen, wie ich es bei *Quercus sessiliflora* als primäre Trichomerscheinung kennen gelernt habe und wie es auch an den Blättern der Linde und der Weinrebe sich entwickelt. Ob auch hier ein solches *Erineum* vorausgeht, konnte ich noch nicht eruiren, ebenso bleibt noch weiter zu untersuchen, ob das *Erineum* der Linde und Weinrebe, das ich bisher nur im primären Stadium kenne, unter gewissen Umständen auch eine secundäre Phase durchmacht.

Analog mit dem Fall bei *Quercus sessiliflora* ist der sehr ähnliche bei *Alnus glutinosa*. Mitte Juni beginnen die anfangs weißlichen, später braun werdenden Haarrasen in den Nervenwinkeln längs der Mittelrippe hervorzutreten, von denen die meisten nur etwa 1 bis 3 Quadratmillimeter Fläche einnehmen und im Hochsommer nicht mehr wachsen. Aber sehr häufig beobachtet man auch solche *Erineum*-Rasen, welche 2- bis 3-mal so groß werden und zum größten Teil in taschenförmigen Vertiefungen, d. i. in Aufstülpungen der Blattsubstanz sich befinden, die auf der Oberseite des Blattes wie höckerförmige Protuberanzen aussehen.[1]) Im Monate August beginnt häufig eine zweite oder secundäre Haarwucherung in der Nähe eines jeden einzelnen Erineums in Form eines bräunlichen Haarfilzes, der, von den winkelständigen Haarbüscheln ausgehend, immer weiter an der Unterseite des Blattes um sich greift. An diesen Haarwucherungen bemerkt man unter dem Mikroskop nichts Abnormes oder gar Monströses; man möchte sie, wenn sie an allen Blättern in gleichförmiger Verteilung über die Fläche sich ausbreiten würden, für eine gesunde Behaarung erklären, geeignet eine neue haarige Varietät der *Alnus glutinosa* zu begründen; und

1) In neuester Zeit hat A. Lundström solche und ähnliche Trichomgebilde und die sie begleitenden morphologischen Erscheinungen von einer anderen Seite zum Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gemacht: er hat gezeigt, dass sie zu den vagirenden kleinen Milben, welche den Raum unter und zwischen den *Erineum*-Haaren bewohnen, in einem Verhältnisse gegenseitiger Anpassung stehen, weshalb er jene primären *Erineen* der Nervenwinkel Domatien nennt. Pflanzenbiologische Studien, II. Anpassungen der Pflanzen an Thiere. Upsala 1887.

würde dieser Fall bei *Quercus sessiliflora* sich realisiren, so müsste man diese Eiche in eine nähere Beziehung zu *Q. Tozza*, *Q. stellata*, *Q. Douglasii*, *Q. Garryana* u. a. ä. bringen, da diese Arten durch eine bräunliche Behaarung an den Blättern und jungen Zweigen ausgezeichnet sind.

Das Idioplasma.

Sobald eine, wenn auch nur an einem einzigen Zweige des Baumes zum Vorschein kommende Varietät, ob nun mit vollkommener Symmetrie des Blattes oder als »Deformation« ihr bisweilen nur flüchtiges Dasein begonnen hat, kann man sie durch Oculiren, Pfropfen etc. fixiren, d. h. derart auf einen anderen Eichenstamm übertragen, dass sie an demselben zu einem selbständigen Individuum sich ausbildet, das durch das Wurzelsystem der als Stock dienenden Pflanze ernährt, aber in seinen Formeigenschaften nicht im mindesten verändert wird. In den Parkanlagen und botanischen Gärten sieht man nicht selten unter anderen »Specialitäten« auch Eichen mit feinzerschlitzten, oder auch solche mit übermäßig gekräuselten Blättern; im Grazer botanischen Garten wird z. B. eine Form der *Q. sessiliflora* mit verdickten Blättern als »*Q. Prunus*« an deren Bildung offenbar die Neuromanie beteiligt ist, gezogen.

Solche und ähnliche Abnormitäten werden teils auf Sommer- teils auf Wintereichen geimpft. Man kann so auch drei und mehrere verschiedene fremdländische Arten auf ein und demselben Eichenstock kultiviren, sobald sie nur unser Klima vertragen. Was uns hierbei als eine keineswegs selbstverständliche Erscheinung auffällt, ist das dauernde Zusammenleben mehrerer Arten auf einem gemeinschaftlichen Stamme, woraus wir schließen, dass die »formenden Potenzen« nicht in der Richtung nach abwärts (gegen die gemeinsehaftliche Wurzel) übertragbar sind; denn wäre das der Fall, so müssten sich die Charaktere der zusammenlebenden Arten mit der Zeit vermischen. Die eingeimpften, den Gestaltungsvorgang bedingenden und regelnden Kräfte pflanzen sich nur in centrifugaler Richtung fort, trotzdem dass vermöge der unbeschränkt wirkenden Endo- und Exosmose die verflüssigten Baustoffe aus allen Blättern des Stammes nach abwärts in das Phloëm der tiefer liegenden Pflanzenteile langsam strömen, wo eine Vermengung derselben unvermeidlich ist. Es kann also der Träger der gestaltenden Potenzen kein flüssiger und durch die Gewebe diffundirender Stoff sein, und wenn Nägeli von der Annahme eines zusammenhängenden Idioplasma-Netzes ausgeht, um die Erscheinungen der Vererbung normaler und anormaler Formeigentümlichkeiten zu erklären, so wüsste ich nicht, wie man damit in unserem Falle auskommt.

Offenbar genügt zur Übertragung auch schon eine winzige Knospe, und da man auf einem einzigen Zweige (infolge durch Fröste gestörten Wachstums) nicht selten die Formelemente von drei, vier verschiedenen Typen der Eiche vertreten findet, so muss der Herd eines jeden specifisch

wirksamen Systems auf einen sehr kleinen Raum beschränkt sein. Wir müssen den Sitz dieser Kräfte vorzugsweise in dem Vegetationspunkt der Knospe suchen, gebildet von einer einzigen Zelle (Scheitelzelle) oder höchstens von einer kleinen Zellgruppe.

Mit Recht ist in letzterer Zeit von mehreren Forschern (O. Hertwig, Weismann, Kölliker, Haberlandt[1])) in übereinstimmender Weise die Ansicht ausgesprochen worden, dass das Idioplasma ausschließlich an die Zellkerne gebunden ist. Sehr wichtige Gründe für diese neue Auffassung, welche von der Anschauungsweise Nägeli's wesentlich abweicht, liegen in den zahlreichen sorgfältigen Beobachtungen, die von Zoologen und später auch von Botanikern, speciell von Strasburger, über den Befruchtungsvorgang angestellt worden sind, wobei man zu der Einsicht gelangte, dass dieser lediglich auf der Copulation des Eikernes mit dem Spermakerne beruhe, ohne dass der protoplasmatische Zellkörper an dem Vorgange beteiligt wäre.

Wenn nun dem so ist, alsdann geht die specifische Entwicklungsrichtung in den Pflanzen, d. h. der Impuls zur entsprechenden Ausgestaltung jedes einzelnen Organs, Gewebes etc., von den Zellkernen aus, und zwar in unserem Falle von denjenigen, welche an der Vegetationsspitze der Knospe liegen.

Ein die Mühe einer eingehenden Untersuchung lohnender Gegenstand wäre auch, die Wandlungen des Kernes in denjenigen Epidermiszellen zu verfolgen, welche zu *Erineum*-Haaren auswachsen, wie man solche an den Blättern von *Rubus*-Arten, *Tilia*, *Vitis vinifera*, *Quercus sessiliflora* etc. beobachten kann. Ich habe mich bisher auf dem äußerst umfangreichen Gebiete der hier erörterten Erscheinungen mit der Untersuchung ihres nächsten Zusammenhanges und der äußeren Bedingungen begnügen müssen; und selbst da bin ich in manchen wichtigen Dingen noch nicht ins Reine gekommen. Es wäre schon viel, wenn man sagen könnte, dass die *Erineum*-Bildungen einem Reize, welchen gewisse Parasiten (vorzugsweise Gallmilben) auf die wachstumsfähigen Gewebe des Blattes im Frühjahre ausüben, ihre Entstehung verdanken. Um nicht des Weiteren die Sache (die bereits in der »Österr. botan. Zeitschr.« 1877, Nr. 1—3 ausführlich dargelegt wurde) nochmals zur Sprache zu bringen, will ich nur mein vergebliches Bemühen, bei *Quercus* und *Tilia* das *Erineum* auf die Angriffe des *Phytoptus* zurückzuführen, erwähnen. In den Jugendstadien des Blattes fand ich nie solche Parasiten zwischen den safterfüllten Haarzellen des *Erineum*; erst heuer sah ich überhaupt Gallmilben an dem *Erineum* von *Quercus sessiliflora*, aber Mitte September, und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass sich der Parasit erst im Sommer daselbst eingeschlichen

1) Über die Lage des Kernes in sich entwickelnden Pflanzenzellen. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. V. Jahrg. V. Heft. 1887.

hat, zu einer Zeit, als das Trichomgebilde schon da war. Angenommen, das im Frühjahr hervortretende *Erineum* sei eine erbliche Nachwirkung der Angriffe des *Phytoptus* früherer Jahre, alsdann müssten die inducirten Kräfte vom Blatt aus jedes Jahr der Knospe, aus welcher der neue Spross im nächsten Jahre entsteht, zuwandern; was nur möglich wäre, wenn dieselben an einen diffundirenden flüssigen Stoff, und nicht an die Zellkerne, gebunden wären. Übrigens bewirkt der *Phytoptus* auch dort wo er das ganze Jahr hindurch als ständiger Gast auf der Pflanze haust, nicht in allen Fällen die Bildung von *Erineum*-Haaren. So kommt es z. B. bei *Corylus Avellana* weder an den vom Parasiten befallenen Knospen noch an den Sprossen, welche sich daraus entwickelt haben, zu einer anormalen Trichombildung, obschon es in den Knospen von *Phytoptus*-Parasiten wimmelt.

Man wird vielleicht einwenden: die Gallmilben sind der Art nach verschieden, nicht jede Art vermag ein *Erineum* zu verursachen; sieht man doch bei *Thymus* stets in den haarigen Missbildungen der Triebspitzen den *Phytoptus* reichlich am Zellkörper zwischen den zusammengedrängten Deckblättern wühlen. Allerdings, aber man dürfte es dann nicht von Gallmücken (Cecidomyien) erwarten, dass sie ähnliche Haarbildungen veranlassen, da sie sich (als Dipterenlarven) von der *Thymus*-Gallmilbe gar viel mehr unterscheiden als die *Thymus*-Milbe von der *Corylus*-Milbe, welch' letztere einander wie ein Ei dem anderen gleichen. Man sieht: mit der Berücksichtigung der Parasiten wird die rätselhafte Sache nicht um ein Haar weiter gebracht. Wir müssen vielmehr gestehen, dass wir von den eigentlichen Ursachen der *Erineum*-Bildungen nichts wissen. Alles was bisher durch eine mehrseitige Beobachtung gewonnen wurde, besteht in dem Nachweis, dass zwischen dem *Erineum* in seinem ursprünglichen Zustande und der normalen (gesunden) Haarbildung ein morphologischer, auf allmählichen Abstufungen beruhender Zusammenhang stattfindet; wir bleiben aber bezüglich des »Warum« und »Woher« gänzlich im Unklaren.

Desgleichen ist das eigentliche Getriebe der gestaltenden Kräfte, welche, von anderen pathologischen Symptomen begleitet, sich an der Gesamtheit der Blattconstitution als formbildende Potenzen zu erkennen geben, und zwar in Verbindung mit Atavismus, in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt. Das »Idioplasma« ist nur eine neue Form für ein altes Rätsel. Je mehr Thatsachen der Beobachtung vorliegen, desto schwieriger scheint die Lösung des Problems, ganz im Gegensatze zu den Aufgaben der Mechanik und aller jener Gebiete der Forschung, wohin die Leuchte der Mathematik dringt. In Bezug auf die Probleme der Lebenserscheinungen gilt das nicht, was sich für die Mechanik des Himmels so glänzend bewährt hat: die Zurückführung auf ein einziges einfaches Prinzip.

Zwar können die Grundlagen der Abstammungslehre durch solche, scheinbar einander widersprechende Thatsachen, wie deren hier eine erkleckliche Zahl vorgebracht wurde, nicht erschüttert werden, allein die

Aufgabe, die Gesetze zu finden, nach denen die Natur Altes zerstört und Neues schafft, wird hierdurch dem Forscher erschwert. Ich bin darum nicht Pessimist, vertraue vielmehr auf den Genius des Menschen, der, wenn auch nach manchen Irrgängen und Enttäuschungen, seine Wege findet. Einstweilen bleibt mir der Trost, dass ich nicht der Einzige bin, der von solchen Gedanken beschlichen wurde; denn niemand Geringerer als der Altmeister A. de Candolle sagt, nachdem er vergeblich bemüht war, das unendliche Eichenmaterial in ein allseitig befriedigendes System zu bringen, mit den herkömmlichen Anschauungen über die Classification (in ihren unteren Abteilungen) brechend: »Le public s'imagine que l'histoire naturelle recule. Quelques naturalistes y voient de la confusion. Je dis, au contraire, c'est un progrès, justifié par une observation plus attentive des faits et en même temps par une saine filosofie« (l. c. p. 25).[1]

---

1) Erkläre mich gern bereit, jedem Forscher, wenn er wünscht, eine entsprechende Anzahl von Belegstücken (Naturobjekten) unentgeltlich zuzuschicken.

Fr. Krašan.

Berichtigung. S. 388 Zeile 3 von oben soll stehen »es lässt sich« anstatt »es lässt«.

Biographische Notizen über einige in den Plantae Raddeanae genannte Sammler und Autoren[1])

von

F. v. Herder.

Mehrfache Anfragen über die Sammler der in den Plantae Raddeanae von Regel und Herder bearbeiteten Pflanzen haben Veranlassung zu folgenden Notizen gegeben.

Die Sammlungen, welche in dem genannten Werk bearbeitet werden, sind folgende:

1. Plantae Raddeanae im eigentlichen Sinne des Wortes sind diejenigen Pflanzen, welche Gustav Radde im Jahre 1855 am Baikalsee und seinen Zuflüssen, im Jahre 1856 im russischen Daurien, in dem Nordostende der hohen Gobi, im südlichsten Teile des Apfelgebirges — am Sochondo, dann in den Jahren 1857—58 am oberen und mittleren Amur, insbesondere im Bureja-Gebirge und endlich im Jahre 1859 in dem östlichen Sajan-Gebirge, auf dem Munku Sardyk und am Kossogol gesammelt hat. Diese Sammlung umfasst ungefähr 1500 spec.
2. Das Herbarium baicalense-dahuricum von Nic. Turczaninoff, gesammelt in den Jahren 1828—1835. — Die Grundlage seiner Flora baicalensi-dahurica, nebst den Sammlungen von Pflugradt, Sosnin, Kusnetzoff, Joh. Kyriloff, Tschesnokoff, Vladzimeroff und Weslopolozoff, enthält ungefähr 1450 spec.

---

1) Außer den im Text genannten Quellen wurden bei Feststellung dieser biographischen Notizen hauptsächlich benutzt: 1) Grundriss einer Geschichte der Botanik in Bezug auf Russland von Dr. E. R. v. Trautvetter. St. Petersburg, 1837, 8⁰. 145 pag., 2) Kurzer Bericht über wissenschaftliche Arbeiten und Reisen, welche zur näheren Kenntnis des russischen Reiches in Bezug auf seine Topographie, physische Beschaffenheit, seine Naturprodukte, den Zustand seiner Bewohner u. s. w. in der letzten Zeit ausgeführt, fortgesetzt oder eingeleitet sind. Herausgegeben von K. C. v. Baer. St. Petersburg 1845—1855. 8⁰. 776 pag. 3) Dritter Bericht über den Bestand meines Herbariums. Von Eduard v. Lindemann. (Im Moskauer Bulletin. 1884. Nr. 4, p. 261—312 und 1885. Nr. 1, p. 37—92). 8⁰.

3. Die Pflanzen, welche Carl Maximowicz in den Jahren 1854—1856 und in den Jahren 1858—1860 in der Mandschurei oder dem Amurgebiete gesammelt hat und welche größtenteils von ihm in seinen Primitiae florae Amurensis (1857), sowie später in seinen Diagnoses plantarum asiaticarum beschrieben und veröffentlicht wurden. Da ein Teil von ihnen aber noch nicht bearbeitet ist, lässt sich die Anzahl der Species nicht genau angeben. Doch kann die Sammlung ungefähr 1000 spec. enthalten.
4. Die Pflanzen, welche Richard Maack in dem Jahre 1859 am Amur, am Ussuri, am Sungatschi und am Kengka-See gesammelt hat, ca. 650 spec., und von Regel in seinem Tentamen florae Ussuriensis (1860) bearbeitet.
5. Pflanzen, welche Chr. Friedr. Lessing auf einer seiner Reisen in Sibirien im westlichen Sajangebirge (Sabin-Daban 1840) gesammelt hat, ca. 100 sp.
6. Pflanzen, welche Dr. v. Stubendorff in den Jahren 1844—1848 im westlichen Sajangebirge an den Goldwäschen des Birjussa-Systems, dann auf einer Reise ins östliche Sajangebirge (Munku-Sardyk) 1848 und auf einer Reise nach Nordostsibirien und Kamtschatka im Jahre 1849 gesammelt hat, ca. 900 spec.
7. Pflanzen, welche Dr. v. Stubendorff in den Jahren 1827—1862 in Nordostsibirien, im Gouvernement Jakutzk, dessen Gouverneur er damals war, teils selbst sammelte, teils sammeln ließ: a) durch Paullowsky zwischen Jakutzk und Ajan; b) durch Baron Maydell, Beamter für besondere Aufträge in Kempendäj, Santar, Wiluisk; c) durch den Beamten Petroff bei den Kempendäischen Salzquellen bei Wiluisk, d) durch den Geistlichen Podgorbunsky bei Suntar im Kreise Wiluisk und durch einen anderen Geistlichen im Tschuktschenlande; e) durch den Sotnik Schachurdin an der Lena von Jakutzk bis zum Archipel am Eismeere, ca. 500 spec.
8. Pflanzen von Konowaloff und Turczaninoff bei Krassnojarsk gesammelt, ca. 200 spec.
9. Pflanzen von Mich. Sensinoff bei Nertschinsk 1844—1847 gesammelt, ca. 400 spec.
10. Pflanzen bei Kiachta gesammelt, welche der K. botan. Garten durch das asiat. Departement erhielt, 46 spec.
11. Pflanzen, welche Dr. H. S. Tiling in den Jahren 1846—1851 bei Ajan sammelte, bearbeitet von Regel in seiner florula Ajanensis 1857, 356 spec.
12. Pflanzen, welche Scharypoff an der unteren Kolyma im Jahre 1834 und Ziwolka in den Jahren 1833—34 auf Nowaja Semlja sammelte, ca. 130 spec.

13. Pflanzen, welche Al. Th. v. Midderdorff an der Boganida und am Taimyr im Jahre 1843—1844 sammelte, ca. 160 spec.
14. Pflanzen, welche Strutschkoff bei Jakutzk sammelte, 31 spec.
15. Pflanzen, welche Czekanowsky im Jahre 1875 an der Lena sammelte, 313 spec.
16. Pflanzen, welche Walront, Gouverneur von Ochotzk, im Jahre 1829 bei Ochotzk sammeln ließ, 60 spec.
17. Pflanzen, welche Kusmischscheff (1829), Levitzky (1844), Peters (1828—1830), Rastargajeff, Joh. Rieder (1831—1833) und Stewart in Kamtschatka sammelten, ca. 300 spec.
18. Pflanzen, welche Orlow (1849) und Baron Maydell (1866 und 1869) in Nordostsibirien sammelten, jener in der Nähe der Amurmündung und am Tugurflusse, dieser am Werchojanskischen Gebirge zwischen Jakutzk und Sredne Kolymsk und im Tschuktschenlande, ca. 400 spec.
19. Pflanzen, welche Dr. Weyrich in den Jahren 1853 und 1854 auf Sachalin und an der Amurmündung und Carl v. Dittmar im Jahre 1856 im Amurgebiete sammelte.
20. Pflanzen, welche Wright an den Küsten der Beringsstraße und besonders auf der Insel Arakamtschetschene im Jahre 1860 und Skalowsky in derselben Gegend im Jahre 1876 sammelte, ca. 200 spec.
21. Pflanzen, welche Goldenstädt (1873), Przewalsky (1867) und Wilford (1859) am Ussuri, am Suifun, am Kengkasee und an der Mandschurischen Küste sammelte, ca. 300 spec.
22. Pflanzen, welche Schmidt, Glehn, Brylkin (1861) und Mizul (1872) auf Sachalin sammelten, ca. 600 spec.
23. Pflanzen, welche Thomas Augustinowicz in Ostsibirien: Baikalien, an der Kolyma, bei Wladiwodstok und auf Sachalin in den Jahren 1871—1876 sammelte, ca. 500 spec.
24. Pflanzen, welche Haupt in den Jahren 1818—1820 bei Tobolsk und bei Irkutzk sammelte, ca. 400 spec.
25. Pflanzen, welche sich im Ledebour'schen Herbar befinden, wie die von Frisch (1837) und Kruhse (1832) in Ostsibirien und die von Joh. Friedr. Eschscholtz in den Jahren 1815—1818 und 1823—1826 und von C. H. Mertens in den Jahren 1827—1829 in Kamtschatka, Unalaschka, Sitcha gesammelt wurden.
26. Pflanzen, welche auf Sitcha von Chlebnikoff (1827), von Wrangell (1830) und von Tiling (1867) gesammelt worden sind.
27. Pflanzen, welche sich im Herbarium Fischer befinden: von Adams gesammelt an der Lena bis zu ihrer Mündung in den Jahren 1805—1806; von Choris an der St. Lorenzbai in den Jahren 1815—1818; von Dr. G. Kastalsky in Kamtschatka und Alaschka in den Jahren 1826—1829; von Kulibin bei Kiachta; von Langsdorff auf Kadjak, in Kamtschatka

und in Ostsibirien zwischen Ochotzk und Jakutzk in den Jahren 1803—1806; von Lavinsky am Flusse Anuj im Jahre 1827; von Lubarsky in Kamtschatka; Merck in Kamtschatka und Ostsibirien im Jahre 1793; von P. S. Pallas in Ostsibirien (1772); von Panzer in Daurien; von J. Redovsky in Ostsibirien, besonders im Aldan-Gebirge im Jahre 1806; von Rytschkoff und Sedakoff in Daurien; von Sim. Schtschukin bei Irkutzk; von Joh. Sievers und Salessoff an den Grenzgebirgen Sibiriens vom Ural bis Daurien in den Jahren 1790—1795; vom Grafen Speransky, Generalgouverneur von Sibirien, bei Irkutzk im Jahre 1821; von Treskin in Daurien; von Uftiuchaninoff bei Kiachta und von Vlassoff in Daurien und Transbaikalien.

Aus den benachbarten Gebieten zu erwähnen sind:

28. Das Herbarium uralense, gesammelt von Basiner, Branth, Hermann, Al. Lehmann und Carl Meinshausen, ca. 400 spec.

29. Das Herbarium altaicum, gesammelt von Al. Bunge, T. A. Gebler, Haupt, Koptjeff, Karelin et Kiriloff, Ledebour, Ludwig, Mardofkin, C. A. Meyer, Politoff, P. Schangin und Sievers, ca. 1200 sp.

30. Das Herbarium songoricum, gesammelt von Karelin et Kiriloff, Ludwig, Miroschnitschschenko, Potanin, Politoff, A. G. Schrenk, und P. Semenoff, ca. 1500 spec.

31. Das Herbarium turkestanicum, gesammelt von Al. Becker, Borschtschoff, Olga Fedschenko, Fetissoff, Gregor Karelin, N. J. Korolkoff, Kushakewicz, Krause, Larionoff, Lehmann, Majeff, Nevessky, Albert Regel, P. Semenoff, Sewerzoff und Smirnoff, ca. 1600 spec.

Adams, Mich. F. bereiste mit dem Grafen Mussin Puschkin 1800 bis 1804 den Kaukasus und reiste über Irkutsk nach Urga und von da 1805 bis 1806 die Lena hinunter bis zu ihrer Mündung. Ein Teil der von ihm dort gesammelten Pflanzen befindet sich im Herbarium Fischer, ein anderer im Herbarium der K. Universität zu Moskau. Außerdem hat er mehrere kaukasische und sibirische Pflanzen beschrieben.

Cf. Ledebour, fl. ross. I. p. VII und Trautvetter, fl. ross. Fontes, p. 10—11.

Albrecht, Dr., sammelte als Flotten-Arzt im J. 1863 an der Mündung des Amur und an der mandschurischen Küste.

Andrejeff, Dimitri, Gärtner, wurde 1856 in den Altai geschickt, um für den K. botan. Garten Pflanzen und Samen zu sammeln.

Aitchinson, I. E. F., Surgeon-Major in der bengalischen Armee, botanisirte im Kuramthale in Afghanistan, eine seiner Sammlungen erhielt der K. botan. Garten vom botan. Garten in Kiew.

Augustinowicz, Thomas Matwejewitsch, studirte in Wilna, war Medicinal-Inspector des Gouv. Kursk, sammelte in den Jahren 1871 und 1872 in Transbaikalien, am untern Amur bei Wladiwodstok und auf der Insel Sa-

chalin, im J. 1874 bei Irkutzk und an der Lena bei Kirensk und im J. 1875 bis 1876 an der Kolyma für den K. botan. Garten. Während von den im J. 1871—1874 ges. Pfl. nur die *Scrophulariaceae — Plantagineae* in HERDER's Plant. Radd. Monopetalae Erwähnung fanden, wurden die an der Kolyma ges. Pfl. von TRAUTVETTER vollständig bearbeitet.

Cf. TRAUTVETTER, Flora riparia Kolymensis in Act. hort. Petropol. V, 2. 1878, p. 495—574.

Basiner, Fedor Iwanowitsch, begleitete im Auftrage des K. botan. Gartens die im Jahre 1842—1843 nach Chiwa gesandte russische Gesandtschaft und sammelte bei dieser Gelegenheit auch Pflanzen im südl. Ural. B. war 1845—1849 Bibliothekar im K. botan. Garten und später bis zu seiner Pensionirung im J. 1862 Vorstand einer Krons-Baumschule in der Nähe von Kiew.

Cf. BASINER, Naturwissenschaftliche Reise durch die Kirgisensteppe nach Chiwa. St. P. 1848, 8°, welche den 15. Bd. von BAER und HELMERSEN's Beiträgen bildet.

Billings, Kapitän, lief im Mai 1787 von der Kolyma ostwärts aus, um das Kap Schelagskonoss zu umfahren, musste aber den Versuch aufgeben und wurde vom Eise genötigt, wieder umzukehren. Später durchreiste B. auf Schlitten das Land der Tschuktschen von der Ostseite her und nahm die Küste von der Behringsstraße bis zur Insel Koliuschin sehr genau auf.

Cf. PETERMANN, Geographische Mitteilungen, 1879, p. 165.

Bongard, Aug. Heinr. Gust., bearbeitete einen Teil der von MERTENS und POSTELS (1826—1829) auf Alaska, Kadjak und Sitcha gesammelten Pflanzen, welche sich im Herb. hort. Petrop. befinden. Über seine Schriften cf. LEDEB., Fl. ross. I, p. VIII und TRAUTVETTER, Fl. ross. font., p. 38.

Bunge, Alexander von, geb. zu Kiew, den 24. Sept. 1803, begleitete LEDEBOUR und C. A. MEYER 1826 in den Altai. Er besuchte hier im Laufe des Sommers Schlangenberg, die Kolywanische Schleiffabrik, die Dörfer Sentelek, Korgon und Tschetschulicha, die Tschuja, den Tschegan, die terektinskischen Alpen, das Dorf Uimon, den telezkischen See. Während seine Gefährten 1827 nach Dorpat zurückkehrten, blieb BUNGE noch bis 1833 in Barnaul und Schlangenberg und besuchte 1827 die Gegend von Salair, 1828 das Cholsun'sche Gebirge, 1829 die Quellen der Katuaja, 1830 die Gegend am Irtysch. Den 26. Juni 1830 verließ B. Barnaul und ging über Tomsk nach Irkutsk, zu den Alpen des Baikal, nach Kjachta und Pekin. Von Pekin aus machte er häufige Excursionen, z. B. in die Mongolei, nach Zagan Balghassa u. s. w. Über Irkutsk und Barnaul ging B. dann 1832 zu den Quellen der Tschuja, des Tschulyschman und endlich zum Altyn-tu; in demselben Jahre besuchte er noch das Gebirge von Korgon, Riddersk und Syränowsk und kehrte dann über Ust Kamenogorsk und Barnaul nach St. Petersburg zurück. Cf. LEDEBOUR's Reise II, p. 1—170 und p. 518—522. Das Ausland, 1833, Nr. 195—196. LEDEBOUR, Flora altaica und das Supplement dazu:

Bunge, Verzeichnis der im J. 1832 im östlichen Teile des Altaigebirges gesammelten Pflanzen. St. P. 1836, 8⁰. Bunge, Plantarum mongholico-chinensium Decas I, Casani 1835, 8⁰. Im J. 1834 besuchte B. von Kasan aus die Steppe jenseits der Kama, 1835 aber die Steppen des Saratow'schen und Astrachan'schen Gouvernements bis zum Bogdo. — Zahlreiche von Bunge auf seinen Reisen gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium rossicum des K. botan. Gartens, im Herbarium der K. Akademie und im Herbarium Cosson zu Paris. In den J. 1858—1859 begleitete B. mit Bienert die russische Expedition nach Chorassan. Cf. Petermann's geogr. Mitteilungen, 1860, Heft VI, p. 205—226. Bunge, Anfangs Professor in Kasan, lebt seit 1835 in Dorpat, in den letzten Jahren als Professor emeritus, aber immer noch wissenschaftlich thätig.

Burmester, Gärtner, sammelte im J. 1871 in der Umgebung von Uralsk für den K. botan. Garten; seine Pflanzen wurden von Regel bearbeitet und in den Acta horti Petropolit. I, p. 251—256 beschrieben.

Chamisso de Boncourt, A. L. C. v., machte unter Kotzebue die Reise um die Welt 1815—1818 mit. Die von ihm ges. Pflanzen befinden sich teils in Berlin, teils im Besitz der St. Petersburger Akademie und nur wenige im Besitze des Kais. botan. Gartens.

Chlebnikoff sammelte 1826 auf der St. Paulsinsel und 1827 auf Sitcha.

Choris, Louis, begleitete als Maler den Kapitän Kotzebue auf der Reise mit dem Rurik 1815—1818 und sammelte besonders an der St. Lorenzbai. Seine Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Clerc, G. O., in Katharinenburg, sammelte seit 1868 im Ural. Cf. Bull. de Moscou 1869 II, p. 268—271 und Bull. de la Soc. Oural IV, 1878.

Czekanowsky, Alexander, geb. in Volhynien, besuchte das Gymnasium in Kiew, studirte von 1855 an zu Dorpat erst Medicin und später Mineralogie. Von 1857 an diente er in der Telegraphenverwaltung im Gouv. Tschernigoff, wurde 1863 der Teilnahme an politischen Umtrieben beschuldigt und auf administrativem Wege nach Transbaikalien verschickt. Im Dorfe Padun an der Angara im Gouv. Irkutsk angesiedelt, unternahm er von hier aus Ausflüge längs der Angara. Hier besuchte ihn der Akademiker F. Schmidt im December 1866 und erwarb im Auftrage der K. Akademie die von Czekanowsky gemachten naturhistorischen Sammlungen. Nun fand er bald mehr Beachtung, denn im J. 1868 siedelte er nach Irkutsk über, wo er die geologischen Sammlungen der ostsibir. Abteilung der K. R. Geogr. Gesellschaft ordnete und dafür 1869 die goldene Medaille als Belohnung erhielt. Im J. 1871 sammelte C. im Sajangebirge an dem Gebirgssee Kossogol, im J. 1873 leitete er die Expedition an die untere Tunguska und im J. 1874 gemeinsam mit dem Astronomen F. Müller die mühsame Erforschung des Olenek-Flusses, woran sich 1878 eine nochmalige Expedition an den unteren Olenek und die untere Lena anreihte. Durch Vermittelung der K. R. Geogr. Gesellschaft kam C. zu Anfang des J. 1876 nach St. Petersburg, um hier

seine Reisen selbst zu bearbeiten. Indem er sich nun von allen seinen Freunden abschloss und fast täglich 10 Stunden arbeitete, überkam ihn, der vorher jahrelang sich im Freien zu bewegen gewöhnt war, wohl infolge dieser gänzlich veränderten Lebensweise eine Melancholie, die seinen plötzlichen Tod herbeiführte.

C. hat zahlreiche Pflanzen gesammelt, welche z. T. der K. Akademie, z.T. dem K. botan. Garten zukamen und von denen die am Olenek gesammelten von Trautvetter bearbeitet wurden. Cf. Petermann, Geogr. Mitteilungen 1875, p. 111, 154, 239, 394; 1876, p. 270; 1877, p. 36, 92, 156, 230, 278. Trautvetter, Plantas Sibiriae orientalis ab A. Czekanowsky et F. Mueller annis 1874 et 1875 lectas enumeravit; in den Act. hort. Petropol. V, 1. 1877, p. 1—246; Müller unter Tungusen und Jakuten. Leipzig, 1882. Mit Karten.

Dittmar, Carl von, der Erforscher Kamschatka's, besuchte im Frühjahr 1856 auch das Amurgebiet.

Erman, Adolf, bereiste in den Jahren 1828—1830 Sibirien und namentlich Kamschatka.

Cf. Erman, Reise um die Erde. III. B. 15—22 Abschnitt.

Eschscholtz, Joh. Friedr., begleitete den Kapitän O. v. Kotzebue in den Jahren 1815—1818 auf dem Rurik und in den Jahren 1823—1826 auf der Predpriatie. Er sammelte nicht nur auf Kamtschatka, Unalaschka, Sitcha und in dem früher Russ. Amerika, sondern auch an allen anderen Stationen, wo die Schiffe anlegten. Sein Herbarium befindet sich im Kais. botan. Garten. Im Herbarium Fischer sind die von Eschscholtz gesammelten Pflanzen mit dem Pseudonym »Melioxylon« bezeichnet.

Eversmann, Eduard, bereiste 1827 von Kasan aus den südwestlichen Ural und die Steppe zwischen dem Uralfluss und der Wolga, wobei er auch Pflanzen sammelte, welche sich im Herbarium Fischer befinden. Von E. bei Sarepta gesammelte Pflanzen befinden sich im Herbarium der K. Universität Moskau.

Cf. Eversmann, Relation abrégée d'un voyage, in den Nouv. Ann. des voyages. Juin 1828, p. 281 und Bull. phys. math. T. II, 1844, p. 116.

Fedschenko, Alexei Pawlowitsch, und seine Frau Olga bereisten in den Jahren 1868—1871 Turkestan und Kokand im Auftrage der Kais. Gesellschaft der Freunde der Naturgeschichte, Anthropologie und Ethnographie in Moskau. Während Fedschenko selbst mehr Beobachtungen machte und zoologische und mineralogische Gegenstände sammelte, botanisirte Frau Olga sehr fleißig und brachte ein stattliches Herbarium zurück, welches teils an die oben genannte Gesellschaft, teils an den K. botan. Garten in St. Petersburg gelangte, wo sich Regel und Schmalhausen mit der Bestimmung der neuen Arten beschäftigten. Cf. Fedschenko's Reise nach Turkestan. Moskau 1874. 4° (Russisch) und botanische Abteilung, I. Heft. Von E. Regel. M. 1876. Mit 22 Tafeln; II. Heft. Von E. Regel und Schmalhausen. M. 1882.

40. Fedschenko, geb. den 7. Febr. 1844 in Irkutsk, erfror den 15. Sept. 1873 bei Erforschung des Col du Géant am Montblanc, schändlich verlassen von seinen eignen Führern. Seine ihn überlebende edle Frau hat es sich zur Lebensaufgabe gemacht, das von ihrem Gemahl begonnene Werk: eine Beschreibung Turkestans in geographischer, mineralogischer, botanischer und zoologischer Beziehung in Gemeinschaft mit verschiedenen Naturforschern zn vollenden.

Cf. Regel in der Gartenflora, 1874, p. 3—7.

Fetissoff, Gärtner, sammelte in den Jahren 1875—1879 in Turkestan für den K. botan. Garten.

Frisch sammelte im Jahre 1837 in Daurien und Transbaikalien Pflanzen welche Ledebour erhielt und in seiner Flora rossica benutzt hat.

Gebler, Friedrich August, geb. zu Zeulenroda den 15. Dec. 1782, gest. zu Barnaul den 21. März 1850, war Oberarzt der Kolywan'schen Hüttenwerke, ausgezeichneter Entomolog, seit 1832 Mitglied der K. Akademie der Wissenschaften, sammelte Pflanzen vom Jahre 1823—50 im Altai und ließ dort sammeln und teilte vielen Botanikern Pflanzen mit. Den größten Teil seiner botanischen Ausbeute erhielt jedoch der K. botan. Garten.

Glehn, Peter von, studirte in Dorpat, starb als Conservator des K. botan. Gartens den 4./16. April 1876 zu St. Petersburg; machte im Auftrage der K. R. Geographischen Gesellschaft mit dem Akademiker Fr. Schmidt in den Jahren 1859—1862 die Reise nach Sachalin, an Stelle des Barons G. v. Maydell, welcher in Irkutsk erkrankte, so dass er sich genötigt sah, seinen Abschied einzureichen. G. landete am 16. Juli 1860 an der Westküste Sachalins bei dem russischen Militärposten Dui und beschäftigte sich zunächst mit der Untersuchung der Localflora von Dui, später im September mit der Untersuchung der Küste des nordwärts von Dui gelegenen Teils der Insel und zwar zuerst zu Boot und später nach eingetretenem Winter auf Hundeschlitten und gelangte so bis Tamla-wo an der West- und bis Keäkr-wo an der Ostküste. Im Monat April und Mai 1861 botanisirte G. wieder bei Dui und an der Westküste der Insel nördlich von Dui, bestieg den 2.—4. Juni den 2000′ hohen Hauptkamm des hinter Dui gelegenen Gebirges und begab sich dann Mitte Juni mit A. Brylkin nach dem südlichen Teil der Insel, den er im Laufe des Sommers 1861 bis Kap Crillon und Kap Aniwa botanisch erforschte; daran reihte sich im September die Untersuchung der Ostküste von Menapuzi bis Manue und die Besteigung des Hauptkammes des den südlichen Teil der Insel von Norden nach Süden durchziehenden Gebirges, im Monat Oktober verweilte G. meist bei Kussunai an der Westküste und begab sich im November wieder nach Manue, um endlich Anfang März 1862 mit Brylkin über Dui nach Nikolajewsk zurückzukehren. — Von dieser Reise nach St. Petersburg zurückgekehrt, beschäftigte sich G. zunächst mit der Abfassung seines Reiseberichtes, übernahm zu Anfang des Jahres 1867 die Stelle eines jüngeren Conservators am K. botan. Garten, er-

hielt darauf im Jahre 1870 die Stelle des ältesten Conservators und heiratete im Winter 1871 auf 1872. Trotz der Kränklichkeit, von welcher G. nach der Rückkehr von der Reise oft befallen war, arbeitete er doch mit Energie und Ausdauer bis an sein frühes Lebensende und vollendete noch kurz zuvor seine letzte Arbeit: Verzeichnis der im Witim-Olekma-Lande von dem Herrn J. S. Poljakow und Baron G. Maydell ges. Pflanzen, welches in den Acta hort. Petropol. IV, 1, 1876, p. 1—96 veröffentlicht wurde.

Goldenstädt, Gärtner im Kais. botan. Garten im J. 1867, siedelte 1868 nach Nikolske am Suifun in der südöstlichen Mandschurei über, wo er für den Kais. botan. Garten, besonders in den Jahren 1872—1873 Pflanzen sammelte.

Haupt botanisirte in den Jahren 1818, 1819 und 1820 bei Irkutsk und Tobolsk; die von ihm gesammelten Pflanzen, welche größtenteils von ihm selbst bestimmt und im Manuscript beschrieben wurden, befinden sich als »Herb. Sibir.« im Herb. hort. Petrop.

Helm, Friedrich Gustav, reiste im Gouv. Orenburg, in der Steppe und im permischen Ural. Später ging er mit der Gesandtschaft unter GOLOWKIN über Irkutzk bis Urga und bereiste darauf Daurien und den Altai. Obwohl sein eigenes Herbarium durch den Brand von Moskau im Jahre 1812 verloren ging, so haben sich doch viele der von ihm gesammelten Pflanzen im Herbarium FISCHER erhalten. Außerdem hat er einige neue sibirische Pflanzen beschrieben in den Mém. de la Soc. d. nat. de Moscou, II. 1809. p. 106—107.

Helm, Paul Gustavowitsch, hat zwischen Bogoslawsk und Tagilsk im Ural gesammelt und darüber Bericht erstattet in den Denkschriften der Ural-schen Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften (Bull. de la Soc. Oural.) 1874. p. 31—33.

Karelin, Gregor Silitsch, bereiste 1828 und 1832—1833 die Kirgisensteppe bei Orenburg und zwischen dem Uralfluss und der Wolga, das östliche Ufer des kaspischen Meeres und das Land der Turkmenen in naturhistorischem Interesse. In den Jahren 1838—1843 besuchte er mit KIRILOFF, im Auftrage der Kaiserl. Naturforscher-Gesellschaft in Moskau und unterstützt von der Regierung, den Altai, Alatau und die Kirgisensteppe nach den verschiedensten Richtungen und sammelte zahlreiche Pflanzen, darunter viele neue Arten. Während die botanische Ausbeute des Jahres 1828 der K. botan. Garten erhielt, die von 1832—33 mehreren Botanikern mitgeteilt wurde, fand die Verteilung der in den J. 1838—1843 gesammelten Pflanzen durch die K. Naturforscher-Gesellschaft in Moskau statt, bei welcher Gelegenheit der K. botan. Garten außer der für ihn bestimmten Sammlung im Laufe der Zeit auch noch die Sammlungen erhielt, welche an FISCHER und LEDEBOUR gelangt waren. Zahlreiche Pflanzen von KARELIN befinden sich im Herbarium der K. Universität zu Moskau.

Cf. KARELIN, Voyage botanique en Djungarie ou Sungarie. Moscou, 1847. Fol. Avec 2 planches. Bull. de la Soc. de nat. de Moscou. I. 1829. p. 147—150; 1839. II. p. 141—177; 1841. III. p. 369—459; IV. p. 703—770; 1842. I. p. 124—180; II. p. 321—353; III. p. 503—542. E. HOFMANN's Reise nach den Goldwäschen Ostsibiriens. p. 20.

Kastalsky, Dr. G., begleitete als Botaniker die Erdumsegelung des Kapitäns STANIUKOWITSCH (oder STARINKEWICH) auf der Korvette Moller in den Jahren 1826—29 und sammelte besonders auf Alaschka und Kamtschatka. Ein Teil seiner Sammlung befindet sich im Herbarium der K. Akademie der Wissenschaften zu St. P., ein anderer Teil im Herbarium FISCHER. Die später von ihm bei St. Petersburg gesammelten Pflanzen, circa 600 Arten, erhielt die Kais. freie ökonomische Gesellschaft zu St. P. Ein Katalog dazu erschien im Jahre 1847.

Cf. TRAUTVETTER l. c. p. 136.

Kaulbars, Baron, sammelte im J. 1872 in Turkestan für den K. botan. Garten.

Kegel sammelte auf Kamtschatka; seine Pflanzen befinden sich im Herbarium FISCHER.

Kiriloff, Joh. Porph., sammelte mit KARELIN zusammen im Altai und in der Songorei 1840—1842, später allein in Südostsibirien, in Nordchina und bei Pekin, wo er als Arzt der dortigen russischen Mission zugeteilt war.

Konowaloff sammelte bei Krassnojarsk Pflanzen, welche der K. botan. Garten erhielt.

Koptjeff, ein Forstbeamter (Kapitän) in Tomsk, sammelte 1856 im Altai und in Transbaikalien. Die von ihm gesammelten Pflanzen und gemachten Pflanzenzeichnungen gelangten durch Herrn P. C. VON MEYENDORFF, den früheren Chef, im J. 1857 in den Besitz des Kais. botan. Gartens.

Korolkoff, N. J., Oberst, sammelte 1871 in Turkestan für den Kais. botan. Garten.

Krause, Apotheker, sammelte im J. 1870 in Turkestan Pflanzen, welche der K. botan. Garten erhielt.

Kruhse, geb. 1799 in Riga, gest. 1835 in Saratow, lebte als Mitglied der Medicinalverwaltung in Irkutzk, sammelte 1832 in Ostsibirien bei Ochotzk, Ishiginsk, Wiluisk und Olekminsk. Die von ihm gesammelten Pflanzen finden sich teils im Herbarium FISCHER, teils im Herb. LEDEBOUR.

Kuschakewitsch, Oberst, sammelte 1870 in Turkestan Pflanzen für den Kais. botan. Garten. Ein Teil der von ihm gesammelten Hölzer gelangte durch einen Neffen K.'s an das Naturalien-Kabinet der St. Annenschule zu St. Petersburg.

Kusmischscheff, P. F., sammelte in den J. 1826—1827 in Kamtschatka und auf der Insel St. Paul Pflanzen, welche der K. botan. Garten erhielt. Über KUSMISCHSCHEFF findet sich in ERMANN's Reise III. p. 208 folgende sonderbare Notiz:

»Nur von der Durchreise eines russischen Beamten (P. F. Kusmischscheff), der im letzten Winter (1829) von Petropaulshafen gekommen sey, konnten selbst sie (d. h. die Kamtschadalen in Sedanka), in ihrer versöhnlichen Weise, einen übelen Erfolg nicht verhehlen, denn er hatte mit seinen Zwiebackschläuchen die Tarakana (Blatta orientalis) gebracht, die man bis dahin in Sedanka niemals gesehen hatte, von denen es aber jetzt in der Jurte des Tojon fast wie in einem russischen Hause wimmelte.«

Kusnetzoff, ein junger Kosak, sammelte im Jahre 1834 in den Hochgebirgen, welche die Quellgebiete des Irkut, der Oka und deren Zuflüsse, der Tessa, des Bogussong u. a. sind, und brachte von da mehrere neue und interessante Arten mit, welche Turczaninoff in seiner Flora bearbeitete. K. starb auf der Rückkehr von seiner letzten Reise im Jahre 1836 zu Ochotzk.

Cf. Turczaninoff, Fl. baic. dahur. Préface p. 20.

Langsdorff, Georg Heinrich, Baron von, begleitete den Kapitän A. J. von Krusenstern auf der Reise um die Welt in den Jahren 1803—1806 und kehrte über Sibirien nach Europa zurück. Er sammelte besonders auf Kadjak, in Kamtschatka und in Ostsibirien zwischen Ochotzk und Irkutzk. Die von ihm auf dieser Reise gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer. Von 1808 an als K. russ. Generalkonsul in Brasilien sammelte er dort viele Pflanzen, teils allein, teils mit Riedel, welche, sowohl lebende als getrocknete, der Kais. botan. Garten in St. P. erhielt.

Cf. Krusenstern's Reise um die Welt. St. P. 1810—1812. 3 Bde., und Langsdorff's Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. Frankfurt a. M. 1812—1813. 2 Bde.

Larionoff sammelte im J. 1877 in Turkestan Pflanzen, welche der K. botan. Garten erhielt.

Cf. Petermann, Geogr. Mitteil. 1877. p. 36, 359.

Lavinsky sammelte im J. 1827 am großen und kleinen Anuj, Nebenflüssen der Kolyma in Nordostsibirien. Die von ihm gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Ledebour, Karl Friedrich von, sammelte in den Jahren 1826 und 1827 auf dem Altai. So wie seine Flora rossica die Grundlage für das Studium der russischen Flora bildet, so bildete sein Herbarium, welches im J. 1857 käuflich in den Besitz des Kais. botan. Gartens zu St. Petersburg gelangte, den Grundstock zur Anlage des Herbarium rossicum daselbst.

Lessing. Chr. Fr., ein Enkel des berühmten deutschen Dichters, bereiste seit 1832 den Ural, die Steppe der Kirgisen, das Alginskische Gebirge, den Altai und von 1834 bis 1862, d. h. bis zu seinem in diesem Jahre zu Krassnojarsk erfolgten Tode, das Sajan-Gebirge, den Schabin-Daban und das Flussgebiet des Jenissei. Radde traf ihn noch im Mai 1855 zu Krassnojarsk. Seine Pflanzensammlungen gelangten größtenteils in den Besitz Turczaninoff's und mit dessen Herbarium in den Besitz der Universität Charkow, wo es sich seit den im J. 1863 erfolgten Tode Turczannoffs

unaufgestellt befindet, angeblich aus Raummangel und so wohl mit der Zeit eine Beute der Würmer wird und der Wissenschaft verloren geht. — Cf. Linnaea IX, 1834, p. 145—213. Botan. Zeitung 1864, p. 132.

Levicky sammelte bei Tigil in Kamtschatka im Jahre 1844; seine Sammlung gelangte an den kaiserl. botan. Garten zu St. Petersburg.

Lubarsky sammelte in Kamtschatka, und die von ihm gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Ludwig, J. W. Dr., Arzt in Sirjânowsk im Altai, sammelte 1860 im Altai und in der Kirgisensteppe für den K. botan. Garten. Cf. Regel et Herder, plantae Semenovianae.

Maack, Richard, welcher im Ressort des Ministeriums der Volksaufklärung diente und im Jahre 1886 zu St. Petersburg starb, bereiste zweimal im Auftrage der Kais. russ. geographischen Gesellschaft die Länder am Wilui, am Amur und Ussuri, das erstemal in den Jahren 1855—1856 und das zweitemal im Jahre 1859, die botanische Ausbeute der ersten Reise gelangte an die Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, die der zweiten Reise durch die Vermittelung des Barons Meyendorff an den K. botan. Garten zu St. Petersburg und bildete den Gegenstand von Regel's Tentamen florae Ussuriensis, St. Petersburg 1861, während die auf der ersten Reise gesammelten Pflanzen teils von Ruprecht in den »ersten botanischen Nachrichten über das Amurland 1857« und in der Decas plantarum amurensiam 1859 bearbeitet und publicirt wurden, teils von Maximowicz bei Abfassung seiner Primitiae florae Amurensis benutzt wurden. Cf. Maack's Reisen am Amur und im Ussuri-Thale, St. Petersburg 1859 und 1861, 3 Bde in 4^0 mit Atlas in Folio (Russisch) und seine Monographie des Bezirks Wiluisk, 1885—1887, 2 Bde. (Russisch).

Mardofkin, Gärtner in Barnaul, sammelte 1824 für den K. botan. Garten; seine Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Maximowicz, Karl Johann, geb. zu Tula den 11./23. November 1827, absolvirte die St. Annenschule in St. Petersburg im Jahr 1844, studirte in Dorpat Naturwissenschaften, 1850—1852 Directorgehilfe am botanischen Garten zu Dorpat, 1852—1869 Conservator am Kais. botanischen Garten zu St. Petersburg, seit 1869 Oberbotaniker an demselben und seit 1864 Mitglied der Kais. Akademie der Wissenschaften. M. unternahm im Herbste 1853 auf der Fregatte Diana eine Reise um die Welt. Nachdem er Rio de Janeiro, Valparaiso und Honolulu besucht und im Juli 1854 die Bai de Castries an der Mandschurischen Küste erreicht hatte, zwang ihn der unterdessen mit Frankreich und England ausgebrochene Krieg die Fregatte Diana zu verlassen. So hatte er günstige Gelegenheit gefunden, das damals erst von Russland besetzte Amurland botanisch zu erforschen, was er auch in den Jahren 1854—1856 zn Stande brachte, soweit es ihm die Mittel gestatteten. Er kehrte erst im Frühling 1857 nach St. Petersburg zurück, wo er sich in diesem und in dem nächsten Jahre 1858 mit der Bearbeitung

seiner botanischen Ausbeute beschäftigte, welche im Jahre 1859 unter dem Titel: Primitiae florae amurensis erschien. Im J. 1859 unternahm M., nachdem er zuvor für seine Primitiae den vollen Demidoff'schen Preis erhalten hatte, seine zweite Reise in das Amurland und nach Japan, bereiste in den Jahren 1859—1860 die Mandschurei, 1861 die Insel Jesso, 1862 Nipon, 1863 Kiusiu und kehrte im Jahre 1864 nach Europa zurück.

Cf. Herder, Fontes florae rossicae, p. 28—29 und Trautvetter, Florae ross. fontes, p. 172—175.

Maydell, Georg Baron v., Beamter für besondere Aufträge, sammelte im Jahre 1862 bei Kerapendäj, Santar und Wiluisk, in Stubendorff's Auftrage, dann im Jahre 1866 auf einer Reise von Sredne-Kolymsk nach Irkutsk, 1867 in dem Witim-Olekma-Lande und 1869 im Tschuktschenlande. M. schenkte die von ihm in den Jahren 1862 und 1866—1867 gesammelten Pflanzen dem Herbarium des Kais. botan. Gartens, während die im Jahre 1869 im Tschuktschenlande gesammelten Pflanzen an Herrn von Trautvetter gelangten, welcher dieselben unter dem Titel: Flora terrae Tschuktschorum 1879 bearbeitete und in den Act. hort. Petrop. VI, 1 publicirte. Die im Jahre 1862 im Kreise Wiluisk und im Jahre 1866 zwischen Sredne Kolymsk und Irkutzk gesammelten Pflanzen wurden zum Teil, d. h. soweit es Monopetalen waren, von Herder in seinen Plantae Raddeae Monopetale bearbeitet, die im Jahre 1867 im Witim-Olekma-Lande gesammelten Pflanzen wurden nebst den von J. S. Poljakow in derselben Gegend gesammelten Pflanzen von Peter von Glehn bearbeitet und im Jahre 1876 — kurze Zeit vor seinem für die Wissenschaft zu früh erfolgten Tode — in den Act. hort. Petrop. IV, 1 publicirt.

Cf. Petermann, Geogr. Mitteil. 1875, p. 80 und 1879, p. 171.

Meinshausen, Carl Friedrich, geb. zu Riga, lebt als Conservator des botanischen Museums der K. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, bereiste mit A. v. Schrenk 1839 das russische Lappland bis Kola und 1840—1843 den Altai und die Kirgisensteppe und im Jahre 1844 allein, im Auftrag des K. botan. Gartens den südlichen Ural, später beschäftigte er sich eingehend mit der Flora des Gouvernements St. Petersburg und stellte ein Herbarium ingricum zusammen, in letzter Zeit hauptsächlich mit einer Monographie der *Cyperaceae*, nachdem er zuvor die von verschiedenen Reisenden herrührenden »Nachrichten über das Wiluigebiet« gesammelt und zusammengestellt (1871) und eine Flora ingrica (1875) herausgegeben hatte.

Über seine Reise im Ural cf.: Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Uralgebirges, im 30. Bande der Linnaea 1860. Der größte Teil der von ihm gesammelten Pflanzen gelangte an den K. botanischen Garten, dessen Reise-Botaniker M. vom Jahre 1839—1844 gewesen war.

Merk, Dr., Arzt am Hospital zu Irkutzk, wurde nebst John Main, einem jungen englischen Arzte vom Commodore Billings zur Teilnahme an seiner Expedition engagirt und besuchte 1786—1793 von Irkutzk aus Jakutzk,

den Wilui, die Maja, die Kolyma von Werchne-Kolymsk bis zur Mündung, die Gebirge hinter Ochotzk und hinter dem Peter Pauls Hafen, Unalaschka, Kadjak und die Küsten der St. Lorenzbai, und kehrte 1794 über Kamtschatka nach St. Petersburg zurück. Ein Teil der von ihm gesammelten Pflanzen befindet sich im Herbarium Fischer.

Cf. Voyage fait par le Commodore Billings, rédigé par M. Sauer et trad. de l'Anglais par J. Castera, Paris 1802, 2 tomes, avec Atlas. I, p. 27, 107, 152; II, p. 406.

Mertens, Heinrich, Dr., unternahm in den Jahren 1826—1829 auf dem Schiffe Scniawin unter Kapitän Lütke eine Reise um die Welt und sammelte besonders auf Sitcha, Unalaschka, Kamtschatka, Arakamtschetschene, Korjaginsk und an der Behringsstraße. Sein Herbarium gelangte teils an die Kais. Akademie der Wissenschaften, teils an den Kais. botan. Garten zu St. Petersburg und seines Vaters großes Herbarium erwarb 1832 der K. botan. Garten in St. Petersburg für 25,000 R., nachdem Dr. Heinrich Mertens nach der Rückkehr von der verfehlten Expedition nach Island, den 29. September 1830 in St. Petersburg am Typhus gestorben war und nach dem Tode seines Vaters Dr. Franz Carl Mertens, gestorben den 18. Juni 1831 zu Bremen.

Cf. Lütke, Voyage autour du monde sur la corvette Le Scniavine, 1826—1829, 3 vols., Paris 1835—1836 und in den Biographischen Skizzen Bremischer Ärzte und Naturforscher, Bremen 1844, die Biographie des Professors F. C. Mertens von seinem Sohne Carl Mertens, p. 239—392. Über C. H. Mertens Reise cf. auch Linnaea 1829. IV, p. 58 und 1830. V, p. 60. Zoologische Arbeiten von ihm sind erschienen in den Memoiren der St. Petersburger Akademie, VI. Serie, T. I—II, 1831—33. — Biographien finden sich in Lütke's Voyage autour du munde, T. III, p. 337 und im Compte rendu de l'Acad. 1830, p. 11 von P. H. Fuss.

Meyer, Carl Anton, geb. zu Witebsk den 1. April 1795, gest. zu St. Petersburg den 13. Febr. 1855, studirte in Dorpat 1813—1814, bereiste mit Ledebour und Bunge 1826—1827 den Altai und vorzüglich die songorischen Steppen. Er besuchte Schlangenberg, Ustkamensgorsk, Buchtarminsk, den Novr-Saissan, Dolen Kara und Arka-ul, Kurtschum, Semipalatinsk, die Berge Arklyki, Arkat, Aldschan, Tschingis-tau, Dschigi-lén, den Ort Kar-Karaly, den Altyn-Tubé, das Gebirge Kent oder Ken-Kaslyk, Semijarsk u. s. w. Meyer kehrte mit Ledebour nach Dorpat zurück. Die gesammelten Pflanzen haben Meyer und dessen Reisegefährten bearbeitet. Im Jahre 1829—30 besuchte Meyer den Kaukasus. Seit 1833 war M. Mitglied der K. Akademie der Wissenschaften, 1832—1850 Directorgehilfe und 1850—1855 Director des K. botan. Gartens, wo auch sein reiches Herbarium aufbewahrt wird, d. h. einen Teil des Herbarium rossicum bildet.

Cf. Ledebour, Fl. Altaica und Ledebour's Reise, Band II, p. 171—516.

Middendorff, Alexander Theodor von, bereiste im Jahre 1840 mit

K. E. von Baer das russische Lappland und sammelte dort Pflanzen, welche teils an die K. Akademie der Wissenschaften, teils an Herrn von Trautvetter gelangten; in den Jahren 1842—1845 bereisten A. Th. von Middendorff, Kunth, ein dänischer Forstmannn und Waganow, ein Topograph, im Auftrage der K. Akademie Nordostsibirien, indem sie das Taimyrland, das Land an der Boganida, die Ostküste Asiens bei Udskoi Ostrog und die Schantarschen Inseln durchforschten und von da durch das östliche Grenzgebirge und das Amurland nach Irkutzk zurückreisen. Die auf dieser Reise gemachte Ausbeute an getrockneten Pflanzen gelangte an die K. Akademie, von welcher der K. botan. Garten auch eine Sammlung erhielt. Außerdem erhielt der K. botan. Garten noch zwei Sammlungen, welche sich in den Herbarien von Fischer und Ledebour befanden. Niedergelegt sind die Resultate dieser Reise in Middendorff's Sibirischer Reise, 4 Bände, St. Petersburg 1859 bis 1875, worin der botan. Teil von Trautvetter und C. A. Meyer bearbeitet wurde. — Im Jahre 1878 machte M. eine Reise nach Kokand ins Ferghana-Gebiet. Seit der Rückkehr von dieser Reise lebt M. auf seinem Gute Ellenorm in Livland, wo er im Mai 1887 sein 50 jähriges Doktorjubiläum still feierte.

Cf. Trautvetter, l. c., p. 187—189 und Petermann, Geogr. Mitteil. 1878, p. 114; 1879, p. 230; 1882, p. 65.

Mizul, M., Beamter für besondere Aufträge im Kais. Ministerium der Reichsdomanen wurde im Jahre 1872 zu Kolonisationszwecken nach Sachalin geschickt und sammelte hier Pflanzen für den K. botan. Garten.

Mueller, Ferdinand, welcher 1870—1873 als Oberlehrer der Mathematik und Physik am Gouvernementsgymnasium in Irkutzk angestellt war, beteiligte sich an der im Jahre 1871 an den Gebirgssee Kossogol von Czekanowsky unternommenen Reise und namentlich an dessen Expedition zur Erforschung des Olenekflusses und der unteren Lena 1873—1875, um durch astronomische Beobachtungen die topographische Aufnahme zu sichern, sowie auch magnetische Beobachtungen anzustellen, die hier relativ nahe dem sibirischen Maximum der magnetischen Intensität ein großes wissenschaftliches Interesse haben mussten. Gegenwärtig ist Müller als Oberlehrer der Mathematik am Wedensky-Gymnasium in St. Petersburg angestellt.

Cf. Müller, Unter Tungusen und Jakuten, Leipzig 1882, mit Karte und Trautvetter, Plant. Sibir. orient. a Czekanowsky et Mueller lectas enumeravit, l. c. 1877.

Orloff, Marineoffizier, sammelte in den Jahren 1849 und 1850 in der Nähe der Amurmündung und am Tugurflusse.

Pallas, Peter Simon, geb. den 22. Sept. 1741 zu Berlin, wurde 1767 als ordentl. Akademiker für Naturgeschichte von der Kais. Akademie der Wissenschaften nach St. Petersburg berufen und an die Spitze einer wissenschaftlichen, zur Beobachtung des Durchgangs der Venus durch die Sonne, nach Orenburg ausgerüsteten Expedition gestellt, welche er den 21. Juni

1768 mit Sokoloff, Sujeff und Rytschkoff antrat. Nachdem er den Winter in Simbirsk zugebracht hatte, folgte er zu Anfang des Jahres 1769 dem Laufe des Jaik bis zu seiner Mündung ins kaspische Meer, untersuchte 1770 die beiden Abhänge des Ural, 1771 die Gruben von Kolywan im nördlichen Altai und gelangte über Tomsk bis Krassnojarsk am Jenissei. Im Jahre 1772 ging er von Irkutzk über den Baikalsee und von Selenginsk über die Daurischen Gebirge bis an die Grenze von China bei Kiachta. Von da kehrte er nach Krassnojarsk und 1773 nach Astrachan zurück, untersuchte darauf den Kaukasus und kam, nachdem er den letzten Winter zwischen Don und Wolga zugebracht hatte, im Jahre 1774 wieder in St. Petersburg an. Nachdem er später noch mehrere Reisen, besonders in das südliche Russland gemacht hatte, zog er sich 1795 in die Krim zurück, um von da im Jahre 1810, nach dem Tode seiner Gattin nach Berlin überzusiedeln, wo er am 8. Sept. 1811 starb. Seine Sammlungen befinden sich teils in Berlin, teils in St. Petersburg. Ein Teil der von ihm gesammelten Pflanzen im Herbarium Fischer.

Cf. Pallas, Reise, St. Petersburg 1771—1776, 3 Bde, und Trautvetter, l. c., p. 211—213.

Panzer sammelte in Daurien; die von ihm gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Paullowsky, A. P., in Wiluisk, sammelte in Herrn von Stubendorff's Auftrage in den Jahren 1857—1858 zwischen Jakutzk und Ajan an den Flüssen Aldan, Utschur und Maja, welche vom Stanowoigebirge entspringen und zum Flussgebiete der Lena gehören. Die von ihm gesammelten Pflanzen erhielt der Kais. botan. Garten durch Herrn von Stubendorff und finden sich aufgeführt in einer von Regel, Rach und Herder im Jahre 1859 im Bulletin de Moscou herausgegebenen Verzeichnisse derselben.

Peters, Christian, Dr. med. begleitete als Arzt in den J. 1828—30 den Kapitän Hagemeister auf einer Reise um die Welt und sammelte in Kamtschatka, auf Sitscha und im russischen Nordamerika. Seine Ausbeute gelangte in den Besitz des Kais. botan. Gartens.

Pflugradt, Dr. med., sammelte in Daurien; ihn verdankt der Kais. botan. Garten nicht nur getrocknete Pflanzen, sondern auch Sämereien aus dieser Gegend.

Poljakoff, Iwan S., begleitete als Zoologe und Botaniker die Expedition, welche einige Besitzer von Goldwäschen in der Goldregion zwischen dem Witim und der Olekma im Verein mit der Ostsibirischen Abteilung der K. R. Geogr. Gesellschaft im Jahre 1866 ausrüsteten, um einen Verbindungsweg zu suchen zwischen Transbaikalien und den Goldwäschen des Olekminskischen Kreises, behufs leichterer Versorgung der letzteren mit Schlachtvieh, zugleich aber auch, um das damals fast noch gänzlich unbekannte Witim-Olekma-Land zu erforschen. Die von P. auf dieser Reise gesammelten Pflanzen gelangten zur Hälfte an die K. R. Geogr. Gesellschaft, zur Hälfte an die K. Akademie der Wissenschaften. Beide wurden von P. v. Glehn

bearbeitet. Cf. P. v. Glehn, Verzeichnis der im Witim-Olekmalande von Maydell und Poljakoff gesammelten Pflanzen. St. P. 1875 und Krapotkin, P. Bericht über die Witim-Olekma-Expedition. St. P. 1873. Mit 1 Karte (Russisch). Ein deutscher Auszug findet sich in Petermann's Mitteilungen. 1867, p. 161—166 und 1872, p. 341—353. Im Jahre 1876 (19. April bis 25. November) unternahm P. im Auftrage der R. Akad. der Wissenschaften eine Reise ins Obj-Thal, im Jahre 1881—82 im Auftrage der K. R. Geogr. Gesellschaft eine Expedition nach Sachalin; während die Reise nach West-sibirien im Objthale hauptsächlich zoologischen Zwecken galt, wurde die Expedition nach Sachalin hauptsächlich in Kolonisationsangelegenheiten unternommen. Cf. P.'s Briefe und Berichte über eine Reise im Objthale in der 2. Beilage zu den Russ. Mem. der K. Akad. d. Wiss. 30. B. 1877. p. 1 bis 187 und P.'s Reise nach Sachalin, St. P. 1883. 8°. (Russisch) und Petermann, Geogr. Mitteil. 1877. p. 307; 1878. p. 39; 1881. p. 72; 1882. p. 67; 1883. p. 33; 1885. p. 28.

Potanin, G. N., sammelte im Jahre 1863 im Saissan-Gebiete und im Tarbagatai Pflanzen, welche durch P. Semenoff und unter dessen Namen an den K. bot. Garten gelangten. Cf. Regel et Herder, Plantae Semenovianae.

— Über Potanin's spätere Reisen nach der Mongolei und nach Kansu cf. Petermann, Geogr. Mitteil. 1877. p. 36, 190, 278, 359; 1878. p. 38, 236; 1879. p. 158; 1880. p. 69, 116, 315, 467; 1882. p. 310; 1883. p. 385, 461; 1884. p. 392, 430; 1885. p. 65, 145, 223, 232, 477; 1886. p. 28, 124, 280; und Nachrichten der K. R. Geogr. Gesellschaft, XXIII. 1887. 3 H. p. 290—319. Die von P. gesammelten Pflanzen erhielt Maximowicz zur Bearbeitung.

Prschewalsky, N. M., bereiste im Jahre 1867 die südöstliche Mandschurei und sammelte dort auch Pflanzen, welche der K. botan. Garten erhielt. Bekannter als diese Reise sind die vier Reisen, welche P. nach Centralasien machte. Die erste dieser Reisen galt der südwestlichen Mongolei und wurde in den Jahren 1871—1873 bewerkstelligt. Ein ausführlicher Bericht hierüber liegt von P. selbst vor in seinem Werke: Reisen in der Mongolei, im Gebiete der Tanguten und den Wüsten Nordtibets, übersetzt von Albin Kohn, Jena 1877. Über seine zweits Reise 1876—1877, die durch Krankheit des Autors unterbrochen wurde, liegt nur ein kurzer Bericht desselben vor: »Von Kuldsha über den Thian-Shan und zum Lob-Nor«, welcher sich in den Nachrichten der K. R. Geogr. Gesellschaft 1877. XIII. B. 5. H. findet. Notizen hierüber stehen in Petermann's Mitteilungen. 1878. p. 38, 114, 276 und 474, und eine Übersetzung desselben im Ergänzungsheft Nr. 53. Die dritte Reise wurde von P. in den Jahren 1879—1880 vom Saissan-See über Chama nach Tibet und zum oberen Laufe des gelben Flusses unternommen und von P. selbst im Jahre 1883 in russischer Sprache beschrieben. Referate über den Inhalt dieser Reisebeschreibung finden sich

in Regel's Gartenflora 1883. p. 287—288 und in Uhlworm's botanischem Centralblatte. 1883. XV. B. p. 111—112. Die vierte Reise endlich unternahm P. in den Jahren 1883—1885. Sie führte ihn von Kjachta mitten durch die Gobi-Wüste nach den Alaschan und dem Gebirgen der Prov. Kansu und von da nach Tibet in das Quellgebiet des gelben und blauen Flusses und an den Lob-nor. Von hier kehrte P. über Tscharchalyk, die Oase Tschertschen, Keria, Chotan, Akssu über den Thian-Shan in das russische Turkestan zurück. Auf allen diesen Reisen sammelte P. sehr fleißig Thiere und Pflanzen, welch' letztere der K. botan. Garten, und speciell Maximowicz zur Bearbeitung, erhielt. Vergl. über die letzte Reise ein Referat in Uhlworm's botan. Centralbl. 1887. XXIX. B. p. 204—207, und eine Karte in den Nachrichten der K. R. Geogr. Gesellscheft. 23. B. 1887. 3. H., sowie über die von Maximowicz bis jetzt bearbeiteten Pflanzen dessen Diagnoses plantarum novarum asiaticarum I—V. Petropoli 1877—1883.

Radde, Gustav, Dr., geb. zu Danzig. Bereiste 1853 die Krim und schrieb darauf den »Versuch einer Pflanzenphysiognomik Tauriens« im Moskauer Bulletin 1854. II. p. 213—254. In den Jahren 1855—1859 bereiste er im Auftrage der Kais. Russ. Geographischen Gesellschaft den Süden Ostsibiriens und zwar im Sommer 1855 den Ufern des Baikalsee's entlang von der Mündung der unteren Angara zur Nordostbucht des See's und von dort der transbaikalischen Küste entlang bis zu den Turkinskischen Mineralquellen; im Jahre 1856 bereiste er die sibirisch-chinesische Grenze östlich vom Apfelgebirge und westlich vom Chingan-Gebirge, d. h. das nordöstliche Ende der hohen Gobi, das russische Daurien und bestieg den Berg Sochondo; in den Jahren 1857—58 bereiste er den oberen und mittleren Amur und das Bureja-Gebirge und im Jahre 1859 das westlich vom Baikalsee gelegene östliche Sajan-Gebirge mit dem Berge Munku-Sardyk und dem Kossogol-Plateau an der sibirisch-chinesischen Grenze.

Cf. Radde's Berichte über Reisen im Süden von Ostsibirien. St. P. 1861. (Der Beiträge zur Kenntnis des russ. Reiches, herausgeg. von Baer und Helmersen. 23. Bändchen.)

Redowsky, Johannes, geb. 1774, gestorben zu Ishiginsk den 8. Februar 1807, angeblich an Gift. Er war über Irkutzk nach Urga gereist und besuchte alsdann das Aldan'sche Gebirge, Udskoi Ostrog, Ochotzk und Ishigingsk. Ein Teil der von ihm gesammelten Pflanzen gelangte an die Kais, Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und wurde von Rudolph benutzt; einen anderen Teil erhandelte Chamisso von Rudokow, dem Gouverneur von Kamtschatka für eine alte Flinte und bearbeitete ihn; ein dritter Teil endlich gelangte in Fischer's Besitz und mit dessen Herbarium an den K. botan. Garten zu St. Petersburg.

Cf. Langsdorff, Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. II. p. 420.

Regel, Albert, ältester Sohn von Eduard Regel, geb. in Zürich 1846, absolvirte die St. Annenschule in St. Petersburg im Jahre 1864, studirte

Medicin in St. Petersburg, Göttingen, Wien und Dorpat und wurde im Jahre 1876 als Kreisarzt nach Kuldscha geschickt. In dieser Eigenschaft und zugleich als Reisebotaniker des K. botan. Gartens durchforschte A. R. ganz Turkestan, Kokand und Buchara, zuletzt auch noch das Amu-Darja-Gebiet und die Oase Merw während der Jahre 1877—1885. Zu Ostern 1885 musste er Krankheitshalber nach St. Petersburg zurückkehren, wo er seinen Abschied nahm, und pensionirt als Kollegienrat, im Hause seines Vaters lebt. Während seine zoologische Ausbeute an die K. Akademie gelangte, wurde seine kolossale botanische Ausbeute Eigentum des K. botan. Gartens. Zahlreiche neue Arten wurden bereits in den letzten 10 Jahren von E. Regel und C. Winkler beschrieben, andere zahlreichere harren noch der Bearbeitung und Publication. — Da leider eine Gesamtausgabe von A. Regel's Reisen in Innerasien kaum mehr zu erwarten ist, so wollen wir wenigstens alle die deutschen Schriften genau anführen, worin sich Mitteilungen über seine Reisen finden:

Gartenflora. 1877: p. 103, 334; 1878: p. 35—40, 106—110, 144—146, 200—202, 227—230, 263—264, 336—338, 363—370; 1879: p. 35—48, 79—82, 192, 320, 351; 1880: p. 4—11, 43—50, 68—72, 96, 132—138, 160, 167—177, 197—206, 293—298; 1881: p. 3—8, 145—150, 206—210, 236—241, 270—274, 337—343; 1882: p. 355—368, 384; 1883: p. 15—17, 73—82, 142—145, 176—178, 206—213, 231—238, 268—273; 1884: p. 4—6, 68—73, 73—89, 111—114, 137—141, 201—204, 256, 259—267, 320; 1885: p. 261—266, 293—298, 324—330.

Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou. T. LI. 1876, II. p. 393—399; T. LII. 1877, I. p. 121—127 und p. 350—368; II. p. 163—167; T. LIII. 1778, I. p. 165—205 und p. 397—403; T. LIV. 1879. p. 124—149; T. LVI. 1881, II. p. 220—221; T. LVIII. 1883, I. p. 235—241; II. p. 220—234 und 347—349 und T. LX. 1885, I. p. 167—188.

Uhlworm, Botanisches Centralblatt. 1887. Band XXIX, Nr. 7. p. 207—211.

Petermann, Geographische Mittheilungen. 1877. p. 36, 75, 359, 391; 1878. p. 37, 70, 159, 236, 394; 1879. p. 230, 376, 408, 464; 1880. p. 70, 116, 205, 315, 399; 1881. p. 380 und 470; 1882. p. 29, 65, 213, 349, 467; 1883. p. 68, 231, 461; 1884. p. 86, 149, 230, 312 und 332; 1885. p. 393 und 477.

Rieder, Johannes Georg von, Vorsteher des botanischen Gartens zu Petropawlowsk von 1828—1836, sammelte besonders in den Jahren 1831—1833 für den K. botan. Garten zu St. Petersburg. Auch erhielt Erman einen Teil seiner Pflanzen, welche Chamisso beschrieb.

Cf. Erman, Reise um die Erde. III. p. 547.

Rytschkoff, Director der Minen in Nertschinsk, sammelte in Daurien. Die von ihm gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Salessoff, war «chirurgischer Lehrling« von I. Sievers und begleitete

ihn auf seiner Reise durch die Grenzgebirge Sibiriens vom Ural bis Daurien in den Jahren 1790—94, botanisirte später mit dem jüngeren Schangin im Altai, an der Tschuja und teilte seine Pflanzen vorzugsweise Stephan mit, der auch mehrere derselben beschrieb; andere von ihm gesammelte Pflanzen finden sich im Herb. Fischer, welches nebst einem der drei Herbarien Stephan's in den Besitz des K. botan. Gartens gelangt ist.

Schangin, Peter Iwanowitsch, der ältere, geb. 1741, gest. 1816, Oberhüttenverwalter in Salair, botanisirte im Altai und theilte seine Pflanzen Pallas mit. Viele von ihm gesammelte Pflanzen finden sich auch im Herbar. Fischer. Die »Beschreibung einer mineralogisch-botanischen Reise im höchsten Altai'schen Gebirge« 1786 von Schangin findet sich von Pallas übersetzt in dessen Neuen nordischen Beiträgen. 6. Band. St. Petersburg und Leipzig. 1793. pag. 27—118.

Schangin, der jüngere, diente unter seinem Vater P. J. Schangin als Schichtmeister und botanisirte mit Salessoff in Altai und an der Tschuja. Seine Pflanzen gelangten ebenfalls an Stephan und Fischer.

Scharypoff, ein alter Kosak, sammelte im Jahre 1834 bei Nischne Kolymsk für den K. botan. Garten zu St. Petersburg.

Schelechoff, Gregor, Kaufmann, machte zwei Reisen von Ochotzk durch den östlichen Ocean nach den Küsten von Amerika in den Jahren 1783—1790. In der uns vorliegenden russischen Originalausgabe von 1812 finden sich mancherlei Notizen über Pflanzen der Aleuten und Kurilen auf pag. 69—71, 79, 116, 129, 141, 148, 158. In Turczaninoff's Herbarium finden sich mehrere Pflanzen von Schelechoff bei Ochotzk gesammelt vor; ob dieser Schelechoff aber identisch ist mit dem obgengenannten, können wir nicht mit Bestimmtheit behaupten.

Schmidt, Friedrich, studirte in Dorpat Geologie und Botanik und botanisirte in Est- und Livland und auf den Inseln Ösel und Moon, worüber er eine Flora der Insel Moon nebst orographisch- geognostischer Darstellung und eine Flora des silurischen Bodens von Estland, Nord-Livland und Ösel in dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands, Serie II, Bd. I, 1859 p. 1—62 und p. 149—262 veröffentlichte. — Nach Vollendung der Arbeiten der mathematischen Abteilung der großen sibirischen Expedition der K. R. geogr. Gesellschaft unter Leitung des Astronomen Schwarz wurde Schmidt vom Conseil der Gesellschaft im Januar 1859 die physikalische Abteilung dieser Expedition übertragen. Hauptgegenstand seiner Arbeiten sollte die geologische Erforschung des Amurlandes und der Insel Sachalin sein. Als Gehülfen wurden ihm die Topographen Schebunin und Brylkin und Baron G. Maydell und nach dessen Erkrankung P. v. Glehn beigegeben. Ende April 1859 von St. Petersburg abgereist kam er am 9. Juni in Irkutzk an und benutzte die nächste Zeit zu verschiedenen Wanderungen in Transbaikalien und Daurien meist in geologischem Interesse. Am 1. August in Stretensk benutzte S. die Zeit bis zum 10. August zu geographischen und

botanischen Exkursionen in der Umgegend und begab sich darauf per Boot auf der Schilka, Strelka und dem Amur nach Blagoweschtensk, wo er am 11. September anlangte. Von hier aus begab er sich nach der Bureja- und Ussuri-Mündung und wieder zurück nach Blagoweschtensk, wo er den 20. Oktober eintraf und den Winter auf 1860 hier verbrachte. Im März 1860 begab sich S. den Amur hinab nach Nikolajewsk und im Mai von hier mit Dampfboot nach Sachalin, wo er den 29. Mai in Dui eintraf und bis zum 23. Juni verweilte, indem er die Zeit zu geognostischer und botanischer Untersuchung der Umgegend benutzte. Nachdem am 23. Juni die übrigen Mitglieder der Expedition angelangt waren, wurde die Untersuchung der Insel systematisch betrieben und zwar zunächst der Westküste. Im Februar 1861 begab sich S. nach Nikolajewsk zurück und von hier im Mai nach der südlichen Mandschurei an der Grenze Korea's, wo er den ganzen Sommer zubrachte. Im September 1861 kehrte S. von dort zu Lande über den Kengka-See, Ussuri und Amur nach Nikolajewsk zurück, wo er den Winter zubrachte. Im Mai 1862 ging dann S. den Amgun hinauf, überstieg das Burejagebirge und verfolgte die Bureja von ihrer Quelle bis zur Mündung, wo S. Anfang August anlangte. Von hier begab er sich nach Blagoweschtschenk und trat dann im September 1862 seine Rückreise nach St. P. an, wo er zu Anfang des Jahres 1863 anlangte. Ch. Schmidt's histor. Bericht über die Thätigkeit der physikalischen Abteilung der sibirischen Expedition der K. R. geogr. Gesellschaft in Baer und Helmersen, Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches. 25. B. 1868. 8°. und Schmidt's Reisen im Amurlande und auf der Insel Sachalin. Botanischer Teil in den Mémoires der Akademie. Bd. XII. No. 2. St. P. 1868. 4°. — Nachdem zu Weihnachten 1855 die Nachricht nach St. Petersburg gelangt war, dass man am Flusse Tos am unteren Jenissei einen Mammutcadaver mit Haut und Haaren gefunden habe, wurde Mag. Schmidt von der K. Akademie beauftragt denselben aufzusuchen. Am 12./24. Februar 1866 begab sich S., von dem Präparanten Saweljew begleitet, auf den Weg, kam den 6./18. März in Krassnojarsk und den $\frac{\text{26. April}}{\text{8. Mai}}$ an der Lagerstätte des Mammuths an, welche jedoch noch von so mächtigen Schneemassen bedeckt war, dass an ein sofortiges Nachgraben nicht zu denken war. S. beschloss daher die wärmere Jahreszeit abzuwarten und Ende Juli wieder zu kommen. Die Zwischenzeit benutzte er zu einer gründlichen geologischen und botanischen Untersuchung der Gegend am unteren Jenissei, des Norilgebirges und der Inseln des Jenissei. Nachdem S. am 22. Juli (3. August) zum Mammuthplatze zurückgekehrt war, machte er sich alsbald mit drei Begleitern an das mühsame Werk der Ausgrabung, wobei es ihnen wenigsten gelang reichliche Haare, Hautstücke, Wirbel und Rippenstücke zu erlangen. Dies war nach 14tägiger Arbeit glücklich erreicht; dann wurde zu Ende August eine zweite Excursion in das Norilgebirge unternommen und dann die Heimreise nach

St. Petersburg angetreten. Über Jenisseisk und Krassnojarsk und nach einem Abstecher nach Irkutzk langte Schmidt — welcher seitdem den Namen Mammuth-Schmidt führt — den 7. Januar 1867 wohlbehalten in St. P. an. Cf. Wissenschaftliche Resultate der zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuthkadavers von der K. Akademie der Wissenschaften an den unteren Jenissei ausgesandten Expedition von Mag. Fr. Schmidt, in den Mémoires der Akademie. Bd. XVIII. No. 1. St. P. 1872. 4⁰.

Schrenk, Alexander Gustav von, geb. 1815, gest. zu Dorpat am Typhus den 13./25. Juni 1876. Derselbe studirte von 1834—1837 in Dorpat und wurde dann als Reise-Botaniker am K. botan. Garten zu St. P. angestellt. Als solcher bereiste er 1837—38 den Nordosten des europäischen Russlands durch die Tundern der Samojeden bis zu dem arktischen Uralgebirge und im Jahre 1839 mit H. J. Meinshausen das nördliche Finnland und das russische Lappland bis Kola. Seine bedeutendste Reise ist jedoch die nach den songarischen Steppen, resp. nach dem südlich vom Altai gelegenen Gebiete Zentral-Asiens: am 27. Februar 1840 verließ S. in Begleitung Meinshausen's St. P., ging zunächst nach Barnaul und von da nach Semipalatinsk und Ajagus; von da nach dem Balchasch-See und in die Gebirge des Karatau nnd Alatau bis zum Alakul und Issykul-See; dann rückwärts durch die Gebirge des Tarbagatai nach Ajagus, zum Saissan-See und kehrte endlich über Kokbekty und Ust-Kamenogorsk nach Barnaul zurück. Im Jahre 1841 besuchte er die östlicheren Teile des Tarbagatai und Alatau und die Gegenden um den Alakül-See. Im Jahre 1842 wurde von Omsk aus die Ischim-Steppe, die Gebirge des Ulutau und das Gebiet der Flüsse Saryssu und Tschu besucht. Im Jahre 1843 bereiste S. das westliche Ufer des Balchasch-Sees, die Gebirge des Chantar und von da durch das Iligebiet, den Alatau und Ajagus nach Semipalatinsk zurück. Im Jahre 1844 endlich kehrte S. durch den Ural nach St. P. zurück. Das sehr bedeutende Material an getrockneten Pflanzen ist teils von Schrenk selbst, teils von Fischer und Meyer und größtenteils von Trautvetter in den Jahren 1860—66 bearbeitet worden. Schrenk lebte von 1844—76 in Dorpat als Privatdozent an der Universität, mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt. Zu bedauern ist, dass er nicht die Muße fand, die im Manuscript vorhandene Beschreibung seiner Reisen von 1840—1844 druckfertig zu machen, eine Arbeit, welche jetzt Constantin Winkler zu vollenden übernommen hat.

Cf. Schrenk. Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands durch die Tundern der Samojeden zum arktischen Uralgebirge. I. Bd. Dorpat 1848. II. Bd. Dorpat 1854. 8⁰. Schrenk, Bericht über eine im Jahre 1840 in die östliche ds.-ungarische Kirgisensteppe unternommene Reise. Aus dem russischen Manuscripte übersetzt von C. A. Meyer. St. P. 1842. 8⁰. Fischer et Meyer, Enumeratio I et II plantarum a cl. Schrenk lectarum. Petropoli 1841 et 1842. 8⁰. Trautvetter. Enumeratio plantarum

songoricarum a Dr. Schrenk annis 1840—1843 collectarum. Im Bull. de la soc. d. nat. de Moscou. 1860—1866.

Schrenk, Leopold von, Zoologe, sammelte als Reisender der K. Akademie der Wissenschaften gleichzeitig (1854—1856) mit C. J. Maximowicz, dem er auch seine Pflanzen zur Bearbeitung überließ.

Schtschukin, Simeon Simeonowitsch, Director des Gymnasiums von Irkutzk, sammelte um Irkutzk. Die von ihm gesammelten Pflanzen finden sich teils im Herb. Fischer, teils im Herb. Ledebour, teils im Herbarium der K. Universität zu Moskau.

Sedakoff sammelte in Daurien. Die von ihm gesammelten Pflanzen finden sich im Herb. Fischer.

Semenoff, Peter, bereiste im Jahre 1857 Inner-Asien und zwar 1. den dsungarischen Alatau, oder den A. diesseits des Ili, 2. den Alatau jenseits des Ili und 3. den Thian-Shan zwischen dem Issyk-Kul-Plateau und den Klein-Bucharischen Ebenen; die auf dieser Reise gesammelten Pflanzen übergab S. dem K. botan. Garten. Sie wurden von Regel und Herder in den Jahren 1864—1869 bearbeitet und in den Bulletins der Moskauer Gesellschaft jener Jahre veröffentlicht.

Cf. Semenoff's Bericht in Petermann's Mitteilungen 1863 und die Einleitung zu den Plantae Semenovianae. Semenoff ist eines der thätigsten Mitglieder der K. R. Gesellschaft und Vorstand des statistischen Comités. Unter seiner Leitung erschien in den Jahren 1863—1885 das große geographisch-statistische Wörterbuch des Russischen Reiches in 5 Bänden.

Sensinoff, Michael Semenowitsch, erblich Ehrenbürger in Nertschinsk, sammelte bei Nertschinsk in den Jahren 1844—1847 für den K. botan. Garten in St. P.

Sewerzoff, Nicolai A., bekannter Zoologe und namentlich Ornithologe, bereiste schon im Jahre 1859 die Kirgisensteppen und dann als Chef der im Jahre 1867 von der K. R. Geogr. Gesellschaft ausgerüsteten Expedition, Turkestan und übergab gegen einen bestimmten Beitrag die botanische Ausbeute dieser Reise dem K. botan. Garten. Seine Pflanzen wurden von Regel und Herder mit den Plantae Semenovianae zusammen bearbeitet. — S. fand einen frühen Tod beim Eisgange des Don im Jahre 1884.

Cf. Petermann's Mitteilungen. Ergänzungsheft. No. 42 und 43. N. Sewerzoff's Erforschung des Thian-Shan-Gebirgssystems 1867 und Geogr. Mitt. 1877. p. 37, 307; 1878. p. 160, 315, 474; 1879. p. 230, 307; 1880. p. 420.

Sievers, Johannes, ein Hannoveraner von Geburt, war Apotheker in Barnaul und ein tüchtiger Botaniker, von welchem die Akademie der Wissenschaften vielerlei Samen und Pflanzen aus jenen Gegenden erhielt. Er besuchte 1790—1794 die Grenzgebirge Sibiriens vom Ural bis Daurien, d. h. Alatau, Tarbagatai, Altai, Sajangebirge und Jablonnoi-Chrebet und gelangte bis in die Mongolei. Im Jahre 1795 nach St. Petersburg zurück-

gekommen, machte er seinem Leben durch Gift ein Ende. Seine Sammlungen erhielt größtenteils die Mediko-chirurgische Akademie in St. P. und PALLAS, FUCHS und GEORGI benutzten sie. Einige der von ihm gesammelten Pflanzen befinden sich auch im Herbarium des K. bot. Gartens zu St. P. Cf. J. SIEVERRS, Briefe aus Sibirien. St. P. 1796. 8° In PALLAS Neuen nord. Beiträgen. VI. p. 149—370.

Skalowsky, russischer Flottenoffizier, welcher im Jahre 1876 auf dem Schiffe »Wssadnik« die Behringsstraße befuhr, sammelte an den Küsten der St. Lorenzbai, der Mitschirmens-Bucht, am Busen St. Cruz, an der Anadyr-Bucht und auf der Arakamtschetschene-Insel. Die von ihm gesammelten Pflanzen gelangten zum Teil an den K. botan. Garten und wurden von TRAUTVETTER bearbeitet. Cf. Stirpium sibiricarum collectiun-culas binas commentatus est E. R. A TRAUTVETTER. Petropoli. 1882. 8°. 15 p. in Act. hort. Petropolit. VIII. 1.

Smirnoff, Sergej, studirte in Kasan und machte im Jahre 1870 eine botanische Excursion an die Inderskischen Berge im Auftrage der Kasanischen Naturforscher-Gesellschaft; im Jahre 1871 machte er im Auftrage der K. R. Geographischen Gesellschaft eine Expedition in das Amudarja-Gebiet und nach Chiwa, und im Jahre 1877 begleitete SMIRNOFF Herrn v. MIDDENDORFF auf seiner Reise nach Kokand und in das Ferghana-Gebiet. Ein Teil seiner am Amudarja gesammelten Pflanzen gelangte in den Besitz des K. bot. Gartens. — Cf. PETERMANN, Geogr. Mitteil. 1877, p. 190.

Sosnin, Apotheker in Nertschinsk, sammelte 1824 für den K. bot. Garten in Daurien und Transbaikalien; seine Pflanzen finden sich teils im Herbarium Baicalensi-dahuricum von TURCZANINOFF, teils im Herbarium FISCHER.

Speransky, Graf, Generalgouverneur von Sibirien, vom 22. März 1819 bis zum 22. März 1821 in Irkutzk, sammelte eine Menge wertvoller topographischer, geographischer und statistischer Nachrichten über das damals fast noch unbekannte Land. Die von ihm bei Irkutzk gesammelten Pflanzen befinden sich im Herbarium FISCHER.

Steller, Georg Wilhelm, geb. 1809 zu Windsheim in Franken, gest. 1746 zu Tjumen, kam im Jahre 1735 als Arzt nach Russland und wurde bald darauf als Adjunct bei der K. Akademie der Wissenschaft in St. P. angestellt, welche ihn 1738 nach Sibirien schickte, um sich daselbst mit dem akademischen Reisenden J. G. GMELIN zu vereinigen und denselben als Gehilfe zu begleiten. Nachdem er über Moskau, Kasan, Tobolsk, Navrim reisend Jenisseisk erreicht hatte, traf er hier mit GMELIN zusammen und ward von diesem über Irkutzk, Jakutzk und Ochotzk nach Kamtschatka gesandt, wo er im September 1740 anlangte. Im folgenden Jahre trat er mit dem Kapitän BERING die berühmte Seereise von Peter-Paulshafen (-Petro-Pawlowsk) zur Westküste Amerika's an, besuchte das Kap Elias, die Schumachins- und die Beringsinsel, welche nach BERING benannt wurde, nach-

dem derselbe auf dieser Insel gestorben war. Nachdem die Expedition verunglückt war, kehrte Steller mit dem Reste der Mannschaft auf einem selbstgezimmerten Bote im August 1742 nach Kamtschatka zurück, wo er das Jahr 1743 zubrachte, 1744 begab er sich nach Ochotzk und im Jahre darauf trat er über Jakutzk, Krassnojarsk und Tobolsk die Rückreise nach St. P. an, auf welcher er in Tjumen an einem hitzigen Fieber starb. Die von S. hinterlassenen zahlreichen Manuskripte und gesammelten Pflanzen wurden von Krascheninnikoff, Pallas und anderen benutzt. Ein Teil der von ihm gesammelten Pflanzen befindet sich im Herbarium Fischer. — Cf. Steller's Reise von Kamtschatka nach Amerika in Pallas Neuen nord. Beiträgen. V. p. 129—236 und VI. p. 1—26.

Stewart, Gärtner, sammelte in Kamtschatka und auf Sitcha für den K. bot. Garten, indem er in den Jahren 1825—1827 den Kapitän Baron F. P. Wrangell auf der Reise um die Welt begleitete.

Strutschkoff sammelte bei Jakutzk für den K. bot. Garten.

Stubendorff, Dr. Julius v., war von 1844—1848 an den Goldwäschen des Birjussa-Systems, und sammelte in dem westlichen Sajangebirge an der Birjussa und Chorma und am Berge Mirutschin, machte dann im Jahre 1848 eine Reise in das östliche Sajangebirge (Munku Sardyk) und im Jahre 1849 nach Nordostsibirien und Kamtschatka, längs der Lena, Amga, Dshegdel, Aldan, Marekanka nach Ochotzk, und von da nach Kamtschatka an die Malkanskischen und Paratunischen Mineralquellen, dann nach Sachalin und von da zurück über Nelkan an der Maja. — In den Jahren 1857—1862 befand sich Dr. v. S. als Gouverneur in Jakutzk und sammelte teils selbst in diesem Gouvernement, teils ließ er durch andere, die bereits oben genannten (Baron Maydell, Paullowsky, Petroff, Schachurdin, Podgorbunsky und einen anderen Geistlichen) sammeln, welche Ausbeute teils an Herrn von Trautvetter, teils an den K. bot. Garten gelangte. Stubendorff starb als Geheimrat zu St. Petersburg den 23. Juli (4. August) 1878. — Cf. über die Goldwäschen Ostsibiriens: E. Hofman's Reise dorthin. St. P. 1847, in Baer und Helmersen's Beiträgen. 12. B.

Tartarinoff, Dr., sammelte im Jahre 1851 in Nordchina und Peking Pflanzen, welche der K. bot. Garten erhielt.

Tilesius, W. G., machte mit Krusenstern und Baron Langsdorff in den Jahren 1803—1806 die Reise um die Welt und sammelte in Kamtschatka und im russ. Nordamerika. Einige von ihm herrührende Pflanzen finden sich im Herbarium Ledebour.

Tiling, Dr. Heinrich Sylvester Theodor, geb. in Livland, von der russisch-amerikanischen Compagnie zum Arzt in der damals neu angelegten Factorei Ajan am Ochotzkischen Meere ernannt, begab sich im Jahre 1845 einige Tage nach seiner Verheiratung mit seiner jungen Frau zu Lande nach dem Orte seiner Bestimmung, indem er über Tomsk, Jrkutzk, die Lena abwärts bis Jakutzk und von hier über den Aldan nach Nelkan und

Ajan reiste. Hier sammelte er bis zum Frühlinge des Jahres 1851 und begab sich alsdann zur See über Kamtschatka, Sitcha, die Sandwichsinseln, Eimeo und um das Kap Horn herum nach St. Petersburg zurück, wo er am 18. Juni 1852 wieder anlangte. Hierauf siedelte er sich als praktischer Arzt in Wenden in Livland an, nachdem er vorher die von ihm bei Ajan gesammelten Pflanzen größtenteils bestimmt und dem K. botan. Garten zu St. P. übergeben hatte, deren Veröffentlichung der damalige Director desselben C. A. Meyer übernahm. C. A. Meyer starb darüber, und so erfolgte erst im Jahre 1858 unter Benutzung der von Dr. Tiling gemachten Vorarbeiten das Erscheinen der Florula ajanensis durch den neuen Director des bot. Gartens Dr. E. Regel im XI. Bande der Nouv. Mémoires der Moskauer Naturforscher-Gesellschaft. — Unglückliche Familienverhältnisse veranlassten Tiling im Jahre 1866 abermals in den Dienst der russisch-amerikanischen Compagnie zu treten, indem er die Stelle als Hospitalarzt in Neu-Archangelsk auf Sitcha annahm. Hier sammelte er sehr fleißig während der Jahre 1866 bis 1868, verlor jedoch bei dem Bankerotte der russisch-amerikan. Compagnie sein in ihren Actien angelegtes Vermögen, und als Sitcha im selben Jahre an Amerika überging, auch seine Stelle, und begab sich dann nach Kalifornien, wo er weiter für den botan. Garten sammelte, und im Jahre 1872 in Nevada starb. — Cf. Eine Reise um die Welt von Westen nach Osten, durch Sibirien und das Stille und atlantische Meer. Aschaffenburg. 1854. VI. p. 136. Mit einem Titelbilde und einer Karte. 8⁰. und das Vorwort zur Florula Ajanensis, p. 1—17.

Treskin sammelte in Daurien; seine Pflanzen befinden sich im Herbarium Fischer.

Turczaninoff, Nicolai Stepanowitsch, studirte Anfang der 20er Jahre in Charkoff, wo er auch kurze Zeit Professor der Botanik war, bereiste in den Jahren 1828—1835, hauptsächlich im Auftrage des K. botan. Gartens in St. Petersburg, Baikalien und Daurien und sammelte hier eine große Menge lebender Pflanzen und Samen und ungefähr 60000 Exemplare getrockneter Pflanzen für den K. botan. Garten. Im Jahre 1828 untersuchte T. die Gegend um Irkutzk und am Baikal; 1829 die transbaikalischen Gegenden und die Umgebungen von Werchne-Udinsk; 1830 sah er dieselben Gegenden wieder, welche er bereits 1829 besucht hatte und drang außerdem in die Länderstrecke vor, welche westlich vom Tunka liegt, d. h. das Sajangebirge; 1831 untersuchte T. das eigentliche Daurien; 1832 botanisirte er zwischen Akscha und Kjachta; 1833 bereiste er die Gegend an der Schilka, am Argun und am oberen Amur von Ust-Strelotschnoi-Karaul bis etwa Albasin; 1834 den nördlichen Baikal und die obere Angara und 1835 den südlichen Baikal. Cf. Turcz., Fl. baic. dahur., I. Préface. Im Jahre 1836 ließ er durch Kir loff die Flussgebiete des Irkut und der Oka bereisen und sammelte später (1840) selbst wieder als stellvertretender Gouverneur des Gouvernements Jenisseisk in der Umgegend von Krassno-

jarsk. Später zog er nach Taganrog, wo er während des Krimkrieges sein ganzes Vermögen verlor, was ihn bewog, sein reiches mehr als 57000 Arten umfassendes Herbarium der Universität Charkoff zu verkaufen, welches er auch späterhin in Charkoff lebend bis an sein Lebensende vervollständigte. Die letzten Jahre seines Lebens müssen traurige gewesen sein, denn Nahrungssorgen sollen den nahezu 70jährigen Greis veranlasst haben, am 26. Dez. 1863 seinem Leben ein Ende zu machen. Sein Herbarium befindet sich in Charkoff, ist jedoch aus »Raummangel« gegenwärtig nicht aufgestellt und wird unter solchen Umsänden wohl vor der Zeit eine Beute der Würmer werden. Über die Flora Baikaliens und Dauriens erschien im Jahre 1837 ein kurzer Katalog, welchem in den Jahren 1842—1857 die Flora baicalensi-dahuria in 2 Bänden und ein Appendix nachfolgte, und zwar in den Bulletins de la Société des Naturalistes de Moscou der genannten Jahre.

Cf. HERDER, Fontes florae ross., p. 55 und TRAUTVETTER, Florae ross. fontes, p. 309—312.

Uftiuchaninoff sammelte bei Kjachta; seine Pflanzen befinden sich im Herbarium FISCHER.

Vladzimeroff, wahrscheinlich ein Kosak, sammelte für TURCZARNINOFF in Daurien; seine Pflanzen befinden sich im Herbarium baicalensi-dahuricum.

Walront, Alexander Stepanowitsch, Hafenkapitän und Gouverneur von Ochotzk im Jahre 1829, sammelte in der Umgegend von Ochotzk und teilte seine Pflanzen dem K. botan. Garten in St. P. mit.

Cf. A. ERMAN's Reise um die Erde. III. p. 3.

Weslopolozeff, wahrscheinlich ein Kosak, sammelte für TURCZRANINOFF in Daurien und Transbaikalien, seine Pflanzen befinden sich im Herbarium baicalensi-dahuricum.

Weyrich, Dr., machte unter Admiral PUTIATIN 1852 die Reise um die Welt mit und besuchte als Arzt auf dem Schoner Wostok im September 1853 und im Jahre 1854 die West- und Nordküste von Sachalin, die Amurmündung und die Hadschibai; im Jahre 1856 kam er nach Japan. Die von ihm gesammelten Pflanzen benutzte MAXIMOWICZ.

Wilford sammelte im Jahre 1759 an der mandschurischen Küste zwischen dem 44. und 45° N. Br. für den botanischen Garten in Kew, von welchem dann der K. botan. Garten diese Pflanzen erhielt.

Wlassoff, Joseph, war Stadthauptmann in Doroninsk im Gouvernement Irkutzk, er botanisirte in Daurien und teilte seine Pflanzen FISCHER und STEVEN mit, welche mehrere derselben beschrieben.

Wrangell, Ferdinand, Baron, Admiral, bereiste als K. R. Flottenlieutnant in den Jahren 1820—1824 das Eismeer und die Nordküste von Sibirien, machte in den Jahren 1825—1827 mit dem Schiffe Krotky die Reise um die Welt und war nach Beendigung dieser Reise vom Jahre 1830—1835 Oberverwalter der Russisch-Amerikanischen Besitzungen. In dieser Eigen-

schaft sammelte er, oder ließ er auf Sitcha und auf einigen der Aleuten und auf der Kolonie Ross in Kalifornien Pflanzen und Samen sammeln, welche der K. botan. Garten in St. P. erhielt.

Cf. Physikalische Beobachtungen des Kapitän-Lieutnants Baron von Wrangell während seiner Reise auf dem Eismeere in den Jahren 1821—1826, herausgegeben und bearbeitet durch H. F. Parrot, Berlin 1827; Wrangell's Reise, herausgegeben von Engelhardt. 2 Bde. Berlin 1839 und Wrangell's Nachrichten über die Russischen Besitzungen an der Nordwestküste von Amerika. St. Petersburg. 1839. (Baer und Helmersen, Beiträge, 1. Bd.)

Wright nahm an der amerikanischen Expedition unter Ringgold und Rodgers in den Jahren 1853—1856 teil und sammelte auf der Arakamtschetschene-Insel in der Beringstraße und an den Küsten des Ochotzkischen Meeres. Die von ihm gesammelten Pflanzen erhielt der K. botan. Garten durch Asa Gray.

Ziwolka, ein junger Marineoffizier vom Steuermannscorps begleitete in den Jahren 1833—1834 den Steuermann Pachtussoff auf einer Reise nach Nowaja Semlja und im Jahre 1837 Herrn von Baer dorthin. Im Jahre 1838 wurde er nochmals von der Admiralität abgesandt, um wo möglich die Nordostspitze von Nowaja Semlja aufzunehmen, welche Aufgabe er jedoch wegen seiner und der Mannschaften Erkrankung nicht vollständig durchführen konnte. Auf der Rückkehr von dort starb er am Scorbut im Jahre 1839. Die von ihm gesammelten Pflanzen und Sämereien erhielt der Kais. botan. Garten in St. Petersburg.

Meeresalgen von Puerto-Rico.

Von

Dr. F. Hauck.

Nachstehend gebe ich die Beschreibung der Meeresalgen, welche von dem Botaniker der Krug-Urban'schen Expedition Herrn Paul Sintenis auf Puerto-Rico gesammelt wurden; es sei mir jedoch gestattet, zunächst einige Notizen von allgemeinem Interesse über die Expedition selbst und deren Entwicklung vorauszuschicken.

Herr Leopold Krug, Sohn eines Rittergutsbesitzers aus der Nähe von Berlin, Abiturient des Gymnasiums, brachte die Zeit von 1856 bis 1876 als Großkaufmann und deutscher Konsul auf Puerto-Rico zu.

Mit einer ungewöhnlichen Arbeitskraft ausgestattet und beseelt von einem lebhaften Drange nach naturwissenschaftlicher Erkenntnis, opferte er seine ganze freie Zeit der Erforschung der Fauna und Flora der Insel. Seine großen zoologischen Sammlungen sind zum Teil von Specialisten bereits bearbeitet, zum Teil noch in Bearbeitung. Die botanischen Aufsammlungen reichten jedoch zu einer gründlichen Untersuchung nicht völlig aus, zumal sie sich auch nur auf einen Teil der Insel erstreckten. Herr Konsul Krug beschloss daher mit Herrn Dr. Ignatz Urban, Custos des kgl. botanischen Gartens in Berlin, noch einmal die ganze Insel planmäßig erforschen zu lassen und zwar sowohl auf Phanerogamen als auf Cryptogamen; sie wählten dazu den durch seine Reisen in der Dobrudscha, in Cypern und in der Troas bekannten und bewährten Botaniker Herrn Paul Sintenis aus Schlesien.

Derselbe reiste im September 1884 ab und blieb bis Juni 1887 auf der Insel. Reichlich mit Empfehlungen und Geldmitteln ausgestattet, und während der ganzen Dauer der Expedition sich der besten Gesundheit erfreuend, gelang es seinem rastlosen Eifer, ganz enorme Sammlungen an Herbarexemplaren und botanischen Museumsgegenständen zusammenzubringen, welche sämtlich wohlbehalten in Berlin ankamen. Die Museumsgegenstände wurden dem kgl. botanischen Museum in Berlin zum Geschenke gemacht, während aus dem Verkauf der dubletten Herbarexemplare die Kosten der Expedition teilweise gedeckt werden sollen.

Die Bearbeitung der Sammlungen führt Herr Dr. J. Urban in Verbindung mit mehreren Monographen aus.

Die Sammlungen, welche in früherer Zeit von Puerto-Rico nach Europa gelangten, so durch Ledru, Plée, Wydler, Bertero, Schwanecke, Baron Eggers waren nicht bedeutend und erstreckten sich mit Ausnahme derjenigen von Schwanecke (welcher eine schöne Lebermooskollektion zusammenbrachte) nur auf Blütenpflanzen und Farne. Die Algen dieser Insel waren bisher noch gar nicht studirt. Wenn daher die Ausbeute dieser Expedition an Algen auch nicht bedeutend ist, so liefert sie immerhin einen sehr interessanten Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Westindiens. Dies gilt namentlich von den Meeresalgen.

Von einem Vergleiche der zunächst zu betrachtenden Meeresalgenflora der Insel Puerto-Rico mit den Floren anderer Küstengebiete oder Meere kann daher bei der geringen Kenntnis, welche wir noch im allgemeinen von den Meeresalgenfloren haben[1], selbstverständlich nicht die Rede sein; auffallend ist aber immerhin die Verwandtschaft dieser Flora mit der des Roten Meeres; so kommen folgende Arten von Puerto-Rico auch im Roten Meere vor:

Peyssonellia rubra,
Chantransia secundata,
Galaxaura cylindrica,
» *rugosa*,
» *obtusata*,
Ceramium tenuissimum,
» *clavulatum*,
Spyridia filamentosa,
Gracilaria Wrightii (sec. Auct.),
» *Poitei* (sec. Auct.),
Hypnea musciformis,
Laurencia papillosa,
Digenea simplex,
Melobesia membranacea,
» *farinosa*,
Corallina rubens,
» *pumila*,
Padina Commersoni,
Hydroclathrus sinuosus,
Ulva lactuca,
Enteromorpha compressa,
» *intestinalis*,
» *clathrata*,
Chaetomorpha chlorotica,
» *linum*,
Cladophora fascicularis,
Codium adhaerens,
» *tomentosum*,
Halimeda opuntia,
Caulerpa taxifolia,
» *clavifera*,
» *plumaris*,
» *crassifolia*,
Lyngbya majuscula.

Außerdem sind durch mehr oder weniger nahe verwandte Arten vertreten:

Liagora annulata durch *Liagora rugosa* im Roten Meere.
Champia parvula und *Salicornioides* durch *Champia Kotschyana* etc.

---

1) Von der Insel Guadeloupe existirt allerdings eine Algenflora: »Essai de Classification des Algues de la Guadeloupe« par Mm. H. Mazé et A. Schramm (2e Édition-Basse-Terre, 1870—1877), worin 779 Arten und Varietäten mariner Algen (excl. Diatomaceen) aufgezählt werden, unter welchen ca. 220 als neue Arten figuriren, welche meist nur namentlich angeführt, aber nicht beschrieben sind. Die Bestimmungen, welche von den Brüdern Crouan besorgt wurden, scheinen nicht sehr verlässig zu sein, so dass diese Flora kaum irgendwie in Betracht gezogen werden kann. Bei einer eingehenden Revision dürfte sich die Zahl der abgrenzbaren marinen Arten Guadeloupe's bedeutend reduziren.

Gracilaria Krugiana durch *Gracilaria multipartita* und *corticata*.
Rhabdonia ramosa durch *Rhabdonia dura*.
Gelidium supradecompositum durch *Gelidium crinale formae diversae*.
Acanthophora Thierii durch *Acanthophora Delilei*.
Sargassum und *Turbinaria* durch verschiedene Formen.
Ectocarpus Duchassaingianus durch *Ectocarpus arabicus* etc. etc.

Die große Ähnlichkeit beider Floren spricht sich aber vornehmlich in dem gemeinsamen Vorkommen der beiden Gebieten charakteristischen Familien der *Kalkalgen, Fucaceen* und sogenannten *Siphoneen* aus.

Mit dem Mittelmeer hat Puerto-Rico fast nur die weit verbreiteten Arten gemein.

Was die Süßwasseralgen Puerto-Rico's betrifft, so wurden weit weniger als Meeresalgen gesammelt, doch findet sich auch unter jenen manches Bemerkenswerte. Über einen Teil derselben (Demidiaceen) hat bereits G. v. Lagerheim in Botaniska Notiser 1887 p. 193 unter dem Titel: »Über einige Algen aus Cuba, Jamaica und Puerto-Rico« eine Arbeit publizirt; das übrige Material ist noch in Bearbeitung.

Abbildungen der im Folgenden als neu angeführten Arten bezw. Formen, sowie derjenigen Arten, von welchen bis nun noch keine oder nur ungenügende Abbildungen vorhanden sind, werden in einem für später geplanten großen iconographischen Werke der Herren Krug und Urban über neue und weniger gekannte Pflanzen Westindiens mitveröffentlicht werden.

Schließlich erlaube ich mir, den obengenannten Herren für ihre Unterstützung, welche sie mir bei der vorliegenden Arbeit angedeihen ließen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

I. Florideae.

Squamariaceae.

1. Peyssonellia rubra (Grev.) J. Ag. — Hauck, Meeresalg. p. 34.

In einem Fragment auf Halimeda tridens.

Guanica 23. Januar 1886.

Wrangeliaceae.

2. Chantransia secundata (Lyngb.) Thur. forma! — Hauck, Meeresalg. p. 41.

Auf Chaetomorpha media stellenweise ½—1½ mm hohe, rosenrote büschelige Räschen bildend. — Noch am besten mit Kützing's Abbildung des Callithamnion secundatum, Tab. phyc. XI. Tab. 56 übereinstimmend. — Die Fäden, welche aus einer basalen Zellenfläche entspringen, sind jedoch mehr strikte verzweigt und 7—10 μ dick. Glieder meist 3—4 mal länger als der Durchmesser.

Yabucoa 8. September 1886.

Helminthocladiaceae.

3. Liagora annulata J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 518.

Wohl nur eine Form von Liagora rugosa Zanard. Pl. mar. rubr. p. 65, Tab. IV, Fig. 2.

Manati 12. April 1887.

Chaetangiaceae.

4. Galaxaura cylindrica (Soland.) Decne. — J. Ag., Spec. Alg. III, p. 527. — Kütz., Tab. phyc. VIII, Tab. 31.

Manati 12. April 1887.

5. Galaxaura rugosa (Soland.) Lamour. — J. Ag., Spec. Alg. III, p. 528. — Kütz., Tab. phyc. VIII, Tab. 33.

In einem Fragment auf Hydroclathrus sinuosus.

Manati 12. April 1887.

6. Galaxaura obtusata (Soland.) Kütz. forma! — J. Ag., Spec. Alg. III. p. 525, nec Harv.!

Nur in einem Exemplar gesammelt. Dasselbe ist 8 cm hoch, sehr wenig, stellenweise fast gar nicht inkrustirt. Die Dicke des Thallus beträgt 2—3 mm; unterhalb etwas mehr. Glieder 2—4 mal länger als der Durchmesser, nur einzelne etwas länger. Farbe des Thallus rotbraun.

Yabucoa 8. September 1886.

Ceramiaceae.

7. Callithamnion sp.

Ein kleines Exemplar eines Callithamnion, welches wohl C. corymbosum (Engl. Bot.) Lyngb. zunächst steht, fand sich zwischen Ceramium clavulatum Ag.

Guanica 23. Januar 1886.

8. Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag. — Hauck Meeresalg. p. 104. γ. pygmaeum Hauck mscr. — (Hormoceras pygmaeum Kütz. Tab. phyc. XII, Tab. 75?)

Dichte, sammetartige, 1—5 mm hohe Räschen auf Gracilaria (dura?) bildend. Fäden (an der Basis kriechend und wurzelnd) ca. 60—120 μ dick, unregelmäßig dichotom, mehr oder weniger mit seitlichen, weit abstehenden Ästchen besetzt. Ästchen gerade oder etwas gekrümmt. Glieder 1—2 mal so lang, die obersten allmählich kürzer als der Durchmesser (oft fast zusammenfließend). Rindengürtel ungefähr halb so breit (oder etwas mehr) als der Fadendurchmesser, mehr weniger angeschwollen. Interstitien hyalin. Tetrasporangien meist einzeln aus den aufeinander folgenden Rindengürteln hervorbrechend, jedoch von den Rindenzellen bedeckt bleibend.

Fajardo 18. April 1887.

9. Ceramium (Centroceras) clavulatum Ag. — Hauck Meeresalg. p. 113.

Guanica 23. Januar 1886.

Spyridiaceae.

10. Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 340; III. p. 268.

Stimmt am besten mit Kützing's Spyridia arcuata in den Tab. phyc. XII, Tab. 47 überein.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885.

Cryptonemiaceae.

11. Grateloupia filicina (Wulf.) Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 180; III. p. 153.

Genau mit der Form, welche Kützing in den Tab. phyc. XVII auf Tab. 24 als Gr. concatenata abbildet, übereinstimmend.

Fajardo 18. April 1885.

12. Cryptonemia crenulata J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 225; III. p. 163. — Kütz. Tab. phyc. XIX, Tab. 31.

Nur in einem kleinen, unvollständigen Exemplar gesammelt.

Manati 12. April 1887.

Rhodymeniaceae.

13. Champia parvula (Ag.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 729; III. p. 303.

Manati 12. April 1887.

14. Champia Salicornioides Harv. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 305. — Harv. Ner. Bor. am. p. 76, Pl. XIX, B.

Manati 12. April 1887.

15. Chrysymenia uvaria (Wulf.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 324. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XX, B.

Manati 12. April 1887.

16. Rhodymenia mamillaris Mont. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 381.

Obwohl ich keine authentischen Exemplare von Rh. mamillaris zum Vergleiche habe, so stimmt doch die Beschreibung Montagne's so genau mit der vorliegenden Alge überein, dass ich kaum einen Zweifel an der richtigen Bestimmung derselben hege.

Die Tetrasporangien fand ich bei einem Exemplar, welches merkwürdigerweise auch einige der ganz charakteristischen Cystocarpien trug, unter den Spitzen der Endsegmente oder der kurz gestielten, aus dem Rande proliferirenden Blättchen zu einer rundlichen Gruppe vereinigt.

Yabucoa 8. September 1886.

Delesseriaceae.

17. Caloglossa Leprieurii (Mont.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 499. — Delesseria Leprieurii Harv. Ner. Bor. am. Pl. XXII, C.

Sierra de Luquillo, in einem Bache bei Mavi auf Steinen. 24. Mai 1885.

Sphaerococcaceae.

18. Gracilaria confervoides (L.) Grev. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 413. — Harv. Phyc. brit. Pl. 413.

Guanica 23. Januar 1886. — Salinas de Cabo-Rojo 6. Januar 1885.

19. Gracilaria dura (Ag.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 589; III. p. 419.

Nur in unvollständigen, nicht sicher bestimmbaren Exemplaren vorliegend, welche auch zu der vorigen Art gehören könnten.

Fajardo 18. April 1885.

20. Gracilaria Poitei (Lamour.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 596; III. p. 421. — Chondrus Wrightii Kütz. Tab. phyc. XVII. Tab. 61.

Unter den zahlreichen Exemplaren, von denen einige die Höhe von 2—3 dm erreichen, fand sich nur eines mit Cystocarpien. Dieselben sind ziemlich groß, halbkugelig und bestehen aus einem dicken Pericarp, welches von radialen Reihen anastomosirender Zellen gebildet wird und den halbkugeligen, nicht gelappten Kern gewölbeartig überdeckt, mit dessen Placenta es aber durch keine ausgespannten Fäden verbunden ist.

Manati 12. April 1887.

21. Gracilaria Wrightii (Turn.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 599; III. p. 422. (nec Chondrus Wrightii Kütz. Tab.!)

Vielleicht gehört zu dieser Art Sphaerococcus mexicanus Kütz. Tab. phyc. XVIII, pag. 29, Tab. 83.

Die so stark entwickelte äußere Schichte bei Gr. Wrightii, welche J. Agardh in seiner Beschreibung: Spec. Alg. II, p. 599 erwähnt, ist übrigens nicht normal, sondern nur bei einzelnen Individuen stellenweise anzutreffen und vielleicht eine pathologische Erscheinung.

Manati 12. April 1887.

22. Gracilaria cervicornis (Turn.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 425. — Sphaerococcus acanthophorus Kütz. Tab. phyc. XVIII. Tab. 85.

Yabucoa 8. September 1886.

23. Gracilaria Krugiana Hauck sp. n. Thallus hautartig, flach, linear, beiderends verschmälert, wiederholt und gedrängt, meist opponirt gefiedert; Fiederchen einfach, scharf zahnartig oder häufiger in junge Fiedern ausgewachsen, gabelig-, fiederig- oder unregelmäßig scharfzähnig; Segmente abstehend. Cystocarpien halbkugelig, auf der Fläche und am Rande größerer Fiedern zerstreut. — Tetrasporangien unbekannt.

Die vorliegende Pflanze ist durch die ausgesprochen fiederige Verweigung und die gezähnten Fiederchen von der ihr zunächst stehenden vielgestaltigen Gr. multipartita (Clem.) Harv. und Gr. dentata J. Ag. so auffallend verschieden, dass sie vorläufig als neue Art angesehen werden muss.

Thallus ca. 2 dm hoch; Mittelbänder der Hauptfieder 5—10 mm, Fiederchen, bezw. Fiedern letzter Ordnung 1—2 mm breit. Fiedern und Fiederchen in Abständen von meist 1—4 mm entspringend. Die kurzen, einfachen, zahnartigen Fiederchen sind selten, meist nur zwischen größeren, 3—10 mm langen, gabelig, fiederartig oder unregelmäßig, häufig fast hahnenkammförmig gezähnten eingesprengt. Farbe des Thallus bräunlichrot.

Im Durchschnitte zeigt der Thallus zwei Schichten, von welchen die innere aus großen länglichen, gegen die Peripherie rundlicher und kleiner werdenden farblosen und dickwandigen Zellen, die Rindenschichte aus einer oder zwei Lagen kleiner gefärbter rundlicher Zellen besteht. Die Cystocarpien haben ca. 1,5 mm im Durchmesser, sind halbkugelig mit etwas vorgezogener Spitze. Das gewölbeartige Pericarp ist dick, besteht aus radial gereihten anastomosirenden Zellen und ist mit dem flach halbkugeligen Kerne durch locker stehende, ausgespannte Fäden verbunden. Die Placenta ist tief grubig gelappt.

Yabucoa 8. September 1886.

24. Gracilaria multipartita J. Ag. var. β. angustissima Harv. — Harv. Ner. Bor. am. p. 107.

Guanica 23. Januar 1886.

Solieriaceae.

25. Rhabdonia ramosissima (Harv.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 593. — Chrysymenia ramosissima Harv. Ner. Bor. am. p. 190. Pl. XXX, B.

Manati 4. Mai 1887.

26. Rhabdonia tenera J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 592.

Guanica 23. Januar 1886.

27. Eucheuma Gelidium J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. III. p. 602. — Sphaerococcus Gelidium Kütz. Tab. phyc. XIX. Tab. 20.

Manati 12. April 1887.

Hypneaceae.

28. Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour. — Kütz. Tab. phyc. XVIII. Tab. 19.

Manati 12. April 1887. — Guanica 23. Januar 1886. — Fajardo 18. April 1885.

29. Hypnea musciformis f. spinella Hauck. — Hauck Hildeb. Alg. Hedwigia 1887. p. 20.

Guanica 23. Januar 1886.

30. Hypnea (?) Krugiana Hauck sp. n. bildet 1—2 cm hohe, schwammig polsterförmige, braunrötliche bis schmutziggrüne Rasen. Thallus fadenförmig, knorpelig, unterhalb flach zusammengedrückt, oberhalb fast stielrund, gespreizt-verzweigt, in den Hauptverzweigungen ca. 0,5—1 mm breit, in den Ästchen bis zu ca. 0,25 mm verdünnt. Äste ineinander verworren, ziemlich dicht mit fast zweizeilig abwechselnd, opponirt und hie und da einseitig entspringenden, fast rechtwinkelig abstehenden unregelmäßig oder fast dichotom gespreizt verzweigten, kürzeren und längeren und hie und da einfachen Ästchen besetzt. Enden aller Verzweigungen einfach oder gabelig dornspitzig. Die jüngsten Ästchen dornförmig. Struktur von Hypnea.

Cystocarpien unbekannt. Tetrasporangien in den Ästchen letzter und vorletzter Ordnung (welche jedoch nicht nemathecienartig angeschwollen sind), entwickelt, länglich, quer zweiteilig.

Die Rindenschichte besteht an den sterilen Teilen des Thallus aus fast nur einer Lage kleiner Rindenzellen, bei den sporentragenden Ästchen ist sie jedoch stärker entwickelt und sind die Tetrasporangien (welche ich immer nur zweiteilig sah), zwischen derselben, radial zur Thallusachse (wie bei den andern Arten von Hypnea) gelagert.

Die hier beschriebene Art stimmt mit keiner der mir bekannten Hypnea-Arten überein und ist durch den flach zusammengedrückten Thallus und die sporentragenden Ästchen, welche nie nemathecienartig angeschwollen sind, verschieden. Am ähnlichsten im Habitus ist sie der Hypnea spinella Ag., die mir aber in authentischen Exemplaren nicht bekannt ist. Aus der Beschreibung J. Agardh's (Spec. Alg. II, p. 453; III, p. 565) lässt sich eben nicht viel entnehmen, und zwar umsoweniger, als die Abbildung von Kützing's Hypnea spinella (welche übrigens nur eine Form der Hypnea musciformis darstellt) in den Tab. phyc. XVIII, Tab. 26, sowohl bei H. spinella Ag. (J. Ag. l. c. III, p. 565) als auch bei H. cervicornis J. Ag. (l. c. III, p. 564) citirt ist.

Manati 12. April 1887.

Gelidiaceae.

31. Gelidium supradecompositum Kütz. — Kütz. Tab. phyc. XVIII. p. 19. Tab. 54.

Fajardo 18. April 1885.

Rhodomelaceae.

32. Laurencia papillosa (Forsk.) Grev. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 756.

Fajardo 18. April 1885. — Guanica 23. Januar 1886. — Rincon ad Cabo San Francisco 21. December 1886. — Manati 12. April 1887.

33. Laurencia mexicana Kütz. — Kütz. Tab. phyc. XV. p. 25. Tab. 70.

Vielleicht gehört zu dieser Art Laurencia cervicornis Harv. Ner. Bor. am. p. 73. Pl. XVIII, C.

Yabucoa 8. September 1886.

34. Chondria dasyphylla (Woodw.) Ag. — Chondriopsis dasyphylla J. Ag. Spec. Alg. II. p. 809. — Laurencia dasyphylla Harv. Phyc. brit. P. 152.

Manati 12. April 1887.

35. Acanthophora Thierii Lamour. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 819. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XIV, A.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885. — Guanica 28. Januar 1886.

36. Bryothamnion Seaforthii (Turn.) Kütz. — Kütz. Tab. phyc. XV. Tab. 29. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 848.

Yabucoa 8. September 1886.

37. Bryothamnion triangulare (Gmel.) Kütz. J. Ag. Spec. Alg. II. p. 850. — Alsidium triangulare Harv. Ner. Bor. am. Pl. XIII, A.

Manati 12. April 1887.

38. Polysiphonia pectinella Harv. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 918. — Polysiphonia pectinata Kütz. Tab. phyc. XIV. Tab. 39.

Auf Udotea flabellata Lamour.

Guanica 23. Januar 1886.

39. Polysiphonia havanensis Mont. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 959. — Kütz. Tab. phyc. XIII. Tab. 72.

Fajardo 18. April 1885.

40. Polysiphonia cuspidata J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 953.

Wird bis 1 dm hoch. Cystocarpien eiförmig, meist einzeln unterhalb der Spitze oder an der Mitte der Ästchen sitzend. Antheridien länglich, häufig etwas gekrümmt. Tetrasporangien einzeln oder zu zweien oder dreien in höckerigen Ästchen.

Fajardo 18. April 1885.

41. Amansia multifida Lamour. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 112. — Kütz. Tab. phyc. XV. Tab. 3.

Yabucoa 8. September 1886.

42. Amansia Duperreyi (Ag.) J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. II. p. 1115. — Rytiphlaea Duperreyi Kütz. Tab. phyc. XV. Tab. 12.

Cystocarpien ziemlich groß, ca. 1 mm im Durchmesser, breit eiförmig bis fast kugelig, an einfachen oder häufiger verzweigten Randzähnen einzeln oder bis zu dreien entwickelt, sehr kurz gestielt, fast sitzend.

Yabucoa 8. September 1886.

Corallinaceae.

43. Melobesia membranacea (Esper) Lamour. — Hauck Meeresalg. p. 265.

Auf Zonaria lobata J. Ag.

Manati 4. Mai 1887.

44. Melobesia farinosa Lamour. — Hauck Meeresalg. p. 263.

Auf Turbinaria trialata und verschiedenen andern Algen.

Manati 12. April 1887.

45. Amphiroa fragilissima (L.) Lamour. — Kütz. Tab. phyc. VIII. Tab. 39.

In einem Fragment auf Turbinaria trialata.

Manati 12. April 1887.

46. Corallina subulata Ell. et Soland. — Aresch. in J. Ag. Spec. Alg. II. p. 570.

Auf Amansia Duperreyi.

Yabucoa 8. September 1886.

47. Corallina (Jania) rubens L. — Aresch. in J. Ag. Spec. Alg. II. p. 557.

Yabucoa 8. September 1886.

48. Corallina (Jania) rubens, f. intermedia Hauck msc.

Thallus 130—160 μ dick; Glieder 2—2½—3 mal länger als der Durchmesser.

Yabucoa 8. September 1886.

49. Corallina (Jania) pumila (Lamour.) Kütz. — Kütz. Tab. phyc. VIII. Tab. 83.

Wächst in kleinen, oft dicht beisammenstehenden büschelförmigen ca. 2—3 mm hohen Räschen auf Turbinaria trialata. Der Thallus ist ca. 50—120 μ dick, regelmäßig dichotom und gleichhoch verzweigt. Glieder fast cylindrisch, die unteren meist 2—4 mal, die oberen bis 6 mal länger als der Durchmesser. Die weiblichen (und ungeschlechtlichen?) Conceptakeln sind aus dem Fußgliede der letzten Gabelungen entwickelt, urnenförmig, mit vorgezogener Spitze (daher mit zwei Insektenfühlern ähnlichen meist 2—4 gliedrigen Hörnchen). Die männlichen Conceptakeln spindelig eiförmig aus dem Endgliede der Gabelzweige entwickelt (ohne Hörnchen).

Manati 12. April 1887.

II. Fucoideae.

Fucaceae.

50. Sargassum Pteropus Kütz. — Kütz. Spec. Alg. p. 608. — Id. Tab. phyc. XI. Tab. 5.

Manati 12. April und 4. Mai 1887.

51. Sargassum platycarpum Mont. — J. Ag. Spec. Alg. I. p. 322. — Carpacanthus platycarpus Kütz. Tab. phyc. XI. Tab. 40.

Manati 4. Mai 1887.

52. Sargassum polyphyllum J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. I. p. 308. — Kütz. Tab. phyc. XI. Tab. 8.

Yabucoa 8. September 1886.

53. Sargassum vulgare Ag. — J. Ag. Spec. Alg. I. p. 342.

Salinas de Cabo-Rojo 13. Februar 1885. — Guanica 21. Januar 1886. — Manati 12. April und 4. Mai 1887.

54. Sargassum affine J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. I. p. 343. — Kütz. Tab. phyc. XI. Tab. 10.

Fajardo 18. April 1885.

55. Turbinaria trialata Kütz. — Turbinaria vulgaris, trialata J. Ag. Spec. Alg. I. p. 268.

Manati 12. April 1887.

III. Dictyotaceae.

Dictyoteae.

56. Dictyota dentata Lamour.

D. dentata Lamour. und D. Brogniartii J. Ag. sind ein und dieselbe Art, da sich die Merkmale beider häufig an einem und demselben Individuum finden. So vie ich aus den Aufsammlungen von Puerto-Rico ersehen kann, entsprechen die sterilen Pflanzen der D. Brogniartii, die fertilen der D. dentata. — Die Tetrasporangien sind einzeln oder zu zweien bis vieren fast über den ganzen Thallus, mit Ausnahme der Randpartien, mehr weniger dicht ausgesät; ihr Durchmesser beträgt ca. 100—120 μ. — Die rundlichen Gruppen der Oogonien sind bei der weiblichen Pflanze über die Oberfläche (mit Ausnahme des Randes) zerstreut; ebenso sind die ovalen Antheridien-Gruppen bei der männlichen Pflanze analog den Oogonien angeordnet.

Als Synonyme zu D. dentata gehören demnach:

D. dentata J. Ag. Spec. Alg. I, p. 96. — Id. Till Alger. Syst. Nya bidrag, p. 98. — Kütz., Tab. phyc. IX, Tab. 35.

D. Brogniartii J. Ag. Spec. Alg. I, p. 96. — Id., Till Algern. Syst. Nya bidrag, p. 98. — Kütz., Tab. phyc. IX, Tab. 35.

D. subdentata Kütz., Tab. phyc. IX, p. 14, Tab. 33.

D. Mertensii Kütz., Tab. phyc. IX, Tab. 36.

Manati 4. Mai 1887.

57. Padina Commersoni Bory. — Hauck Algen Hildebr. in Hedwigia 1887, p. 4.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885. — Guanica 23. Januar 1886.

58. Dictyopteris Justii Lamour. — Halyseris Justii J. Ag. Spec. Alg. I. p. 118. — Kütz. Tab. phyc. VIII. Tab. 55.

Manati 4. Mai 1887.

59. Dictyopteris plagiogramma Mont. — Halyseris plagiogramma J. Ag. Spec. Alg. I. p. 119. — Kütz. Tab. phyc VIII. Tab. 57.

Manati 4. Mai 1887.

60. Dictyopteris delicatula Lamour. — Halyseris delicatula J. Ag. Spec. Alg. I. p. 116. — Kütz. Tab. phyc. VIII. Tab. 56.

Yabucoa 8. September 1886. — Manati 12. April 1887.

61. Zonaria lobata J. Ag. — J. Ag. Spec. Alg. I. p. 109. — Id. Till Algern. System. Nya bidrag p. 46. — Stypopodium lobatum Kütz. Tab. phyc. IX. Tab. 63.

Manati 4. Mai 1887.

IV. Phaeozoosporeae.

Ectocarpaceae.

62. Ectocarpus Duchassaingianus Grun. — Grun. Algen d. Novara-Reise, p. 45. Tab. IV. Fig. 1.

An Acanthophora Thierii Lamour.

Guanica 28. Januar 1886.

63. Ectocarpus terminalis Kütz. — Hauck Meeresalg. p. 526. — Kjellm. Ectoc. Taf. 2. Fig. 7.

Auf Udotea flabellata Lamour.

Guanica 23. Januar 1886.

Sporochnaceae.

64. Sporochnus Bolleanus Mont. — Kütz. Tab. phyc. IX. Tab. 81.

Stimmt sehr gut mit der citirten Abbildung, nur sind bei der vorliegenden Pflanze die Endglieder der Nebenfäden der Fruchtkörper bedeutend dicker als die übrigen Glieder.

Manati 4. Mai 1887.

Scytosiphonaceae.

65. Hydroclathrus sinuosus (Roth) Zanard. — Hauck Meeresalg. p. 393. — Asperococcus sinuosus Harv. Ner. Bor. am. p. 118. Pl. IX, C.

Manati 12. April 1887.

V. Chlorozoosporeae.

Ulvaceae.

66. Ulva lactuca (L.) Le Jolis f. genuina Hauck Meeresalg. p. 435 und f. lobata Hauck msc. (Phycoseris lobata Kütz. Tab. phyc. VI. Tab. 27?)

Guanica 23. Januar 1886.

67. Enteromorpha compressa (L.) Grev. — Hauck Meeresalg. p. 428.

Fajardo 18. April 1885.

68. Enteromorpha intestinalis (L.) Link f. prolifera Hauck Meeresalg. p. 427.

Salinas de Cabo-Rojo: los Morillos 14. Februar 1885 (Thallus gleichförmig). — Guanica ad salinas 25. Januar 1886 (Thallus kraus).

69. Enteromorpha clathrata (Roth) J. Ag. γ. crinita Hauck Meeresalg. p. 429.

Guanica 23. Januar 1886.

Confervaceae.

70. Chaetomorpha media (Ag.) Kütz. — Kütz. Spec. Alg. p. 380. — Conferva media Ag. Syst. Alg. p. 100.

Die vorliegende Alge habe ich mit einem von C. Agardh bestimmten Exemplar aus dem Herbar Suhr verglichen.

Sie ist der Ch. aerea (Dillw.) sehr ähnlich, wächst in dichten Rasen; die steifen Fäden sind 2—5 dm lang und ca. 0,5 mm dick oder etwas mehr. Glieder cylindrisch, meist 2—3 mal, die unteren oft bis acht und mehrmal länger als der Durchmesser (einzelne Glieder hie und da etwas kürzer als derselbe); das unterhalb sehr verjüngte Basalglied sehr lang.

Yabucoa 8. September 1886.

71. Chaetomorpha Linum (Fl. Dan.) Kütz. forma. — Hauck Meeresalg. p. 439.

Die steifen Fäden ca. 200—260 μ dick, Glieder meist halb bis ebenso lang als der Durchmesser, einzelne etwas kürzer. Membran derb.

Guanica 23. Januar 1886.

72. Chaetomorpha chlorotica Kütz. — Hauck Meeresalg. p. 439. — Kütz. Tab. phyc. III. Tab. 5.

Yabucoa 8. September 1886.

73. Cladophora (Aegagropila) membranacea Kütz. — Kütz. Spec. Alg. p. 415. — Id. Tab. phyc. IV. Tab. 67.

Mit stellenweise sehr langen Gliedern.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885. — Yabucoa 8. September 1886.

74. Cladophora (Aegagropila) enormis (Mont.) Kütz. — Kütz. Spec. Alg. p. 416. — Id. Tab. phyc. IV. Tab. 69.

Die gesammelten Exemplare bilden sehr dichte filzige, rundliche, gelappte Ballen von 4—6 cm Durchmesser; sie stimmen gut mit Kützing's Beschreibung und Abbildung, nur sind die Fäden etwas dünner, meist 80—180 μ dick.

Bei den aufgeweichten Fäden zeigt die ziemlich derbe Membran dichte und feine Längsrunzeln.

Manati 12. April 1887.

75. Cladophora fascicularis Kütz. — Kütz. Spec. Alg. p. 393. — Id. Tab. phyc. III. Tab. 90.

Fajardo 18. März 1885. — Yabucoa 8. September 1886.

Codiaceae.

76. Codium adhaerens (Cabrera) Ag. — J. Ag. Till Algern. System. Femte afdelningen, p. 37. — Harv. Phyc. brit. Pl. 35 A. — C. arabicum Kütz. Tab. phyc. VI. Tab. 100.

Manati 12. April 1887.

77. Codium tomentosum (Huds.) Stackh. — J. Ag. l. c. p. 40. — Harv. Phyc. brit. pl. 93.

Manati 4. Mai 1887.

78. Penicillus capitatus Lamk. — J. Ag. l. c. p. 62. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XLIII, B.

Salinas de Cabo-Rojo, Punta Aguila 6. Februar 1885. — Guanica, 23. Januar 1886.

79. Penicillus dumetosus (Lamour.) Decne. — J. Ag. l. c. p. 61. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XLIII, A.

Manati 12. April 1887.

80. Udotea flabellata Lamour. — J. Ag. l. c. p. 76. — Kütz. Tab. phyc. VII. Tab. 20.

Guanica 23. Januar 1886. — Fajardo.

81. Halimeda opuntia (L.) Lamour. — J. Ag. l. c. p. 84. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XL, B.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885. — Guanica 23. Januar 1886.

82. Halimeda Tuna Lamour. — J. Ag. l. c. p. 80. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XL, A.

Cabo-Rojo 6. Februar 1885.

83. Halimeda tridens (Soland.) Lamour. — J. Ag. l. c. p. 87. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XLIV, C.

Guanica 23. Januar 1886.

Dasycladaceae.

84. Cymopolia barbata (L.) Lamour. — J. Ag. l. c. p. 146. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XLI, A.

Salinas de Cabo-Rojo, Punta Aguila 6. Februar 1885.

85. Neomeris eruca (Parker) Farlow in litt. — Dactylophora eruca Parker in Annals and Magazin of Natural History, 3[d] Series, Vol. V. p. 473. 1860 und Introduction to the study of the Foraminifera by W. B. Carpenter, W. K. Parker and J. Rupert Jones, p. 128. Pl. X. f. 1—8. Roy. Society's Publications. London. 1862.

Ich verdanke die Bestimmung dieser Alge Herrn Prof. Dr. W. G. Farlow in Cambridge.

Salinas de Cabo-Rojo 6. Februar 1885.

Acetabulariaceae.

86. Acetabularia crenulata Lamour. — J. Ag. l. c. p. 172. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XLII, A.

Guanica 23. Januar 1886. — Fajardo.

Caulerpaceae.

87. Caulerpa clavifera (Turn.) Ag. — J. Ag. Till Algern. Syst. Nya bidrag. p. 36. — Kütz. Tab. phyc. VII. Tab. 14, Fig. b.

Salinas de Cabo-Rojo, los Morillos 14. Februar 1885. — Guanica, Punta de los Pescatores 28. Januar 1886.

88. Caulerpa taxifolia (Vahl) Ag. — J. Ag. l. c. p. 14. — C. falcata Kütz. Tab. phyc. VII. Tab. 5.

Cabo-Rojo, Port Real 26. Januar 1885.

89. Caulerpa crassifolia (Ag.) β. mexicana J. Ag. — J. Ag. l. c. p. 14. — C. mexicana Harv. Ner. Bor. am. Pl. XXXVII.

Guanica, Punta de los Pescatores 28. Januar 1886. — Yabucoa 8. September 1886.

90. Caulerpa plumaris (Forsk.) Ag. — J. Ag. l. c. p. 15. — Harv. Ner. Bor. am. Pl. XXXVIII, C.

Guanica, Punta de los Pescatores 28. Januar 1886.

VI. Schizophyceae.

Nostocaceae.

91. Lyngbya majuscula (Dillw.) Harv. — Hauck Meeresalg. p. 504. — Harv. Phyc. brit. pl. 62.

Sierra de Luquillo, im Bache bei Mavi 24. Mai 1885. — Cayey, im Flusse Quebra Murillos 8. October 1885. — Caguas im Flusse Caguitas 1. September 1885. — Coamo im Flusse 18. December 1885.

92. Lyngbya erosa Liebm. — Kütz. Spec. Alg. p. 284. — Id. Tab. phyc. I. Tab. 90, Fig. III.

Fäden 35—40 μ dick.

In Fragmenten an Cladophora membranacea Kütz.

Yabucoa 8. September 1886.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 20.

Band IX. Ausgegeben am 30. August 1887. Heft 1.

Personalnachrichten.

Dr. **A. Kellogg**, der zur Erforschung der Flora Kaliforniens sehr viel beigetragen hat, ist am 31. März d. J. zu Alameda in Kalifornien gestorben.

Dr. **S. E. Areschoug**, Prof. emer. von Upsala, der berühmte Algologe, verschied am 7. Mai d. J. zu Stockholm im Alter von 75 Jahren 7 Monaten 21 Tagen.

Dr. **H. Wawra Ritter von Fernsee** starb, 57 Jahr alt, am 25. Mai zu Baden bei Wien.

Prof. Dr. **Ritter von Janczewsky** wurde zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Krakau ernannt.

Prof. Dr. **Pfeffer**, Director des botanischen Gartens in Tübingen wurde an die Universität Leipzig berufen und übernimmt das Directorat des dortigen botanischen Gartens, sowie des damit verbundenen pflanzenphysiologischen Institutes.

Mr. **W. Fawcett**, bisher Assistent an der botanischen Abteilung des British Museums, ist zum Curator des botanischen Gartens in Jamaica ernannt worden.

Mr. **Edmund Gilbert Baker**, Sohn des wolbekannten Botanikers von Kew, ist an Stelle von Mr. Fawcett am British Museum angestellt worden.

Botanische Reisen.

Botanische Erforschung von Brittisch-Indien. Die indische Regierung hat einen Plan zur vollständigen und systematischen Erforschung der Flora von Ostindien entwerfen lassen. Das ganze Land soll in 4 große Districte eingeteilt werden; von diesen werden der eine Mr. Duthie, dem Superintendenten des botanischen Gartens zu Saharunpur, der zweite Mr. King, Superintendent der botanischen Gärten zu Calcutta, der dritte und vierte den Government Botanists von Madras und Bombay unterstellt werden.

Botanische Erforschung der Philippinen. In dem Budget von 1887/88 sind wiederum Mittel für die weitere botanische Erforschung der Philippinen ausgeworfen. Dr. Sebastian Vidal y Soler, der Director des botanischen

Gartens in Manila und der Commission zur Erforschung der Waldflora der Philippinen, hat bereits zweimal mit seinen Sammlungen Kew besucht.

Dr. **Marloth**, welcher von December 1884 bis Februar 1886 Griqualand und Betschuanenland bereiste, hat von April bis Juni 1886 im Hereroland gesammelt. Die Sammlung ist sehr reich und beweist, dass die Pflanzenwelt dieses Landes für den Botaniker jedenfalls sehr interessant ist und auch dem Kolonisten in mancher Beziehung von Nutzen sein kann. Schon jetzt können wir die Bestimmungen folgender Nummern der Marloth-schen Sammlung mitteilen:

1267 *Ficus hereroensis* Engl.; 1318, 1459 *Loranthus namaquensis* Harv.; 1286 *Ximenia americana* L.; 1456 *Atriplex Halimus* L.; 1476 *Suaeda fruticosa* Forsk.; 1297 *Galenia papulosa* (E. et Z.) Sond. var. *tristyla* Ktze.; 1376 *Mollugo Cerviana* Ser.; 1307 *Pharnacium verrucosum* E. et Z.; 826 *Semonvillea fenestrata* Fenzl; 1231 *Giesekia pharnacioides* L.; 1397 *Pollichia campestris* Ait.; 1277 *Gynandropsis pentaphylla* (L.) DC.; 1252, 1368 *Polanisia hirta* (Klotzsch) Pax; 1369 *Polanisia lutea* (Klotzsch) Sond. var. *polyphylla* Pax; 1278 *Dianthera Burchelliana* Klotzsch; 1370 *Dianthera bicolor* Pax; 1463 *Dianthera carnosa* Pax; 1391 *Grielum Marlothii* Engl.; 1193 *Acacia erioloba* E. Mey.; 1331 *Acacia hereroensis* Engl.; 1270, 1328 *Acacia Lüderitzii* Engl.; 1215 *Acacia uncinata* Engl.; 1259 *Acacia dulcis* Mart. et Engl.; 1260 *Acacia heteracantha* Burch.?; 1261, 1336 *Acacia hebeclada* DC.; 1334 *Acacia horrida* Willd.; 1194 *Acacia albida* Delile; 1258 *Acacia detinens* Burch. var. *bijuga* Engl.; 1317 *Acacia Marlothii* Engl.; 1257 *Acacia trispinosa* Mart. et Engl.; 1320 *Dichrostachys nutans* (DC.) Benth.; 1216 *Parkinsonia africana* Sond.; 1442 *Cassia arachoides* Burch.; 1184 *Bauhinia Marlothii* Engl.; 1420 *Bauhinia Pechuelii* O. Ktze.; 1421 *Bauhinia garipensis* Eckl. et Mey.; 1298 *Lotononis Leobordea* Benth.; 1310 *Crotalaria hereroensis* Engl.; 1451 *Crot. Marlothii* Engl.; 1481 *Psoralea obtusifolia* DC.; 1244 *Indigofera heterotricha* DC.; 1232 *Indigofera alternans* DC.; 1269 *Sylitra biflora* E. Mey.; 1382 *Tephrosia oxygona* Welw.; 1210 *Tephrosia hereroensis* Engl.; 1293 *Sesbania punctata* DC.; 1471 *Lessertia benguelensis* Baker; 1302 *Monsonia umbellata* Harv.; 1222 *Sarcocaulon Patersoni* DC.; 1217 *Sarcocaulon Marlothii* Engl.; 1393 b. *Tribulus Zeyheri* Sond.; 1300 *Trib. erectus* Engl.; 1390 *Trib. inermis* Engl.; 1305 *Zygophyllum simplex* L.; 1181 *Zygophyllum Marlothii* Engl. (prächtige Art mit großen Blättern); 1239 *Fagonia minutistipula* Engl.; 1413 *Thamnosma africanum* Engl.; 1354 *Croton gratissimus* Burch.; 1353 *Anaphrenium crassinervium* Engl.; 1394 *Rhus Marlothii* Engl.; 1431 *Gymnosporia crenulata* Engl.; 1284 *Zizyphus mucronata* Willd.; 1071 **Marlothia** (nov. genus *Rhamnacearum*) *spartioides* Engl.; 1472, 1050 *Sida longipes* E. Mey.; 1090 *Abutilon Sonneratianum* Harv.; 1089 *Abutilon indicum* G. Don; 1399 *Abutilon hirtum* G. Don; 1403 **Lüderitzia** (nov. gen. *Urenearum*) *pentaptera* Schumann; 1384 *Pavonia macrophylla* E. Mey.; 1046 *Hibiscus pusillus* Thbg.; 1473 *Hib. Elliottiae* Harv.; 1414 *Hib. atromarginatus* Eckl. et Zeyh.; 1428 *Hib. caesius* Grcke.; 867 *Hib. Marlothianus* Schumann; 1412 *Hib. Engleri* Schumann; 1327 *Cienfugosia triphylla* Harv.; 1321 *Cienfugosia pentaphylla* Schumann; 1446 *Sterculia tomentosa* Guill. et Perr.; 1346, 1371 *Dombeya rotundifolia* Harv.; 1314 *Melhania ovata* Boiss.; 1132 *Melh. griquensis* Bolus msc. in herb. Kew; 1098 *Melh. prostrata* DC.; 1018 *Hermannia* (*Mahernia*) *linnaeoides* Schumann; 1213 *Hermannia* (*Mahernia*) *amabilis* Marloth; 769 *Hermannia* (*Mahernia*) *stellulata* Schumann; 770 *Hermannia* (*Euhermannia*) *brachypetala* Harv.; 947 *Hermannia* (*Euhermannia*) *cana* Schumann; 1535 *Hermannia* (*Acicarpus*) *stricta* Harv.; 1129 *Hermannia* (*Acicarpus*) *linearifolius* Harv.; 1309 *Hermannia* (*Acicarpus*) *filipes* Harv.; 1200 *Hermannia* (*Acicarpus*) *solaniflora* Schumann; 1237, 1238 *Hermannia* (*Acicarpus*) *helianthemum* Schumann; 811 *Grewia flava* DC. vix Harv.; 1285, 1406 *Gr. salviifolia* Heyne; 1469 *Gr. villosa* Willd.; 1177 *Tamarix articulata* Vahl; 1226 *Kissenia spathulata* R. Br.; 1264 *Combretum primigenum* Marloth; 1341 *Combr. apiculatum* Sond.; 1303 *Montinia*

acris L. fil.; 1233, 1531 *Vogelia africana* Lam.; 1160 *Statice scabra* (Angra Pequena); 1265 *Euclea pseudebenus* E. Mey.; 1453 *Hoodia Gordoni*; 1250 *Ipomoea Marlothii* Engl.; 1289 *Ipom. bipinnatipartita* Engl.; 1234 *Codon Royeni* L.; 1235 *Codon luteum* Marl. et Engl.; 1273 *Celsia parvifolia* Engl.; 1483 *Anticharis inflata* Marl. et Engl.; 1422 *Anticharis longifolia* Engl.; 1351 *Chaenostoma lyperioides* Engl.; 1461 *Chaenost. corymbosum* Marl. et Engl.; 1225 *Lyperia amplexicaulis* Benth.; 1407 *Lyp. glutinosa* Benth.; 1264 *Striga orobanchoides* Benth.; 1386 *Rogeria longiflora* (Meerb.) Gay; 1485 *Rogeria bigibbosa* Engl.: 1401, 1448 *Sesamum indicum* L.; 1074 *Sesamum lamiifolium* Engl. (Betschuanaland); 1271 *Catophractes Alexandri* Don; 1449 *Oldenlandia cynanchica* (DC.) Benth. et Hook.; 1409 *Oldenl. divaricata* Engl.; 1337 *Wahlenbergia spinulosa* Engl.; 1141 *Vernonia Kraussii* Sch. Bip.; 1443 *Vernonia obionifolia* O. Hoffm.; 1236 *Felicia adscendens* (Less.) Nees.; 865 *Chrysocoma tenuifolia* Berg. β *microcephala* (DC.) Harv.; 1502 *Blumea gariepina* DC.; 1358 *Blumea natalensis* Sch. Bip.; 1464 *Pluchea Marlothiana* n. sp.; 755 *Helichrysum obvallatum* DC.; 1212 *Helichr. roseo-niveum* Marloth; 1211 *Helichr. Marlothianum* O. Hoffm.; 1004 *Helichr. Englerianum* O. Hoffm.; 1248 *Leontonyx glomeratus* DC. β *intermedius* Harv.; 1287 *Leontonyx Marlothianus* O. Hoffm.; 1230 *Pegolettia oxyodonta* DC.; 1229 *Calostephane Marlothiana* O. Hoffm.; 711, 1253 *Geigeria passerinoides* (Lhér.) Harv.; 1359 *Geigeria Zeyheri* Harv.; 1040 *Geigeria brevifolia* Harv.; 1395 *Geigeria acaulis* (Sch. Bip.) Bnth.; 1441 *Geigeria alata* (DC.); 1299 *Ondetia linearis* Bnth.; 1332 *Melanthera Marlothiana* O. Hoffm.; 1373 *Bidens bipinnata* L.; 1440 *Eriocephalus pinnatus* O. Hoffm.; 1479 *Matricaria globifera* (Thunb.) Fnzl. (?); 766 *Cotula anthemoides* L.; 1128 *Pentzia quinquefida* Less.; 948 *Pentzia virgata* Less.; 1154 **Eremothamnus** (nov. gen. *Senecioidearum*) *Marlothianus* O. Hoffm.; 1295 **Engleria** (nov. gen. *Senecioidearum Liabearum*) *africana* O. Hoffm.; 1339 *Senecio arenarius* Thunb. (forma *microcephale*); 1335 *Sen. glutinosus* Thunb.; 1418 *Sen. Marlothianus* O. Hoffm.; 1182 *Sen. Englerianus* O. Hoffm.; 1480 *Sen. alliariaefolius* O. Hoffm.; 1152, 1433 *Tripteris amplectens* Harv.; 1275 *Tripteris crassifolia* Harv.; 779 *Arctotis stoechadifolia* Berg.; 892 *Venidium decurrens* Less.; 1020 *Gazania longifolia* Less.; 1276 *Berkleya Marlothiana* O. Hoffm.; 1342 *Platycarpha carlinoides* Oliv. et Hiern.; 1308 *Dicoma capensis* Less.; 1144 *Hieracium capense* L.

Die *Columniferae* hat Herr Dr. Schumann; die *Amaryllidaceae* und *Capparidaceae* Herr Dr. Pax bestimmt; die *Compositae* wurden von Herrn Dr. O. Hoffmann bearbeitet. In den nächsten Heften der Jahrbücher sollen die vollständigen Verzeichnisse und die Diagnosen der neuen Arten zum Abdruck kommen.

Herr **Howell**, bekannt durch seine prächtigen Sammlungen aus dem Oregongebiet, beabsichtigt nächsten Winter nach den Sandwichinseln zu gehen und dort Pflanzen zu sammeln. Die Herren **Asa Gray, Sereno Watson** und **Eaton** werden die Bestimmungen übernehmen. Herr Dr. **Keck** in Aistersheim übernimmt Subscription zum Preis von 10—11 Dollars pro Centurie.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 22.

Band IX. Ausgegeben am 18. Mai 1888. Heft 5.

Personalnachrichten.

Prof. Dr. **A. de Bary** ist am 19. Januar nach längerem Leiden im Alter von 57 Jahren zu Straßburg verschieden. Als sein Amtsnachfolger wurde Prof. Dr. **H. Graf zu Solms-Laubach** aus Göttingen berufen, welcher auch auf seinen Wunsch von der eingegangenen Verpflichtung, die Direktion des botanischen Gartens in Berlin zu übernehmen, entbunden wurde. Als Nachfolger von **Graf Solms** wurde Dr. **A. Peter,** bisher Privatdocent und Custos am kgl. bot. Garten in München, berufen, nachdem einige andere Botaniker die Professur in Göttingen abgelehnt hatten.

Prof. Dr. **Alexander Dickson** ist im Alter von 51 Jahren zu Edinburgh gestorben; an seine Stelle wurde Prof. Dr. **Bailey Balfour** aus Oxford berufen.

Asa Gray, Director des botan. Gartens und Professor an der Harward University in Cambridge, Mass., ist daselbst am 30. Januar im Alter von 77 Jahren gestorben, nachdem er noch im vorigen Jahre Europa bereist hatte. Für die systematische Botanik und Pflanzengeographie ist jedenfalls sein Hinscheiden von den zahlreichen Verlusten, welche innerhalb eines halben Jahres die Botanik überhaupt betroffen haben, der schwerste.

Prof. Dr. **H. Leitgeb,** Director des botan. Instituts in Graz, endete am 5. April im Alter von 53 Jahren.

J. E. Planchon, Professor an der École de médecine und an der École supérieure de pharmacie in Montpellier, Director des botan. Gartens daselbst, starb am 1. April im Alter von 65 Jahren.

Prof. Dr. **J. Pančić,** Director des botan. Gartens in Belgrad, ist am 8. März im Alter von 74 Jahren gestorben.

Dr. **Rudolf Engelmann,** der Verleger dieser Zeitschrift und der »natürlichen Pflanzenfamilien«, für welche er mit großem Eifer und Hingebung thätig war, ist am 28. März verschieden. Die Verlagsbuchhandlung hat dafür Sorge getragen, dass die Fortsetzung beider Werke keine Unterbrechung erleidet.

An Stelle des verstorbenen Prof. **Caspary** wurde Prof. Dr. **Luerssen,** bisher an der Forstakademie Neustadt-Eberswalde, als ordentl. Professor berufen; an seine Stelle ist Dr. **Frank Schwarz,** bisher Privatdocent a. d. Universität Breslau eingetreten.

Dr. **J. Kündig** hat sich als Privatdocent an der Universität Zürich habilitirt.

Dr. **M. Moebius** hat sich an der Universität Heidelberg für Botanik habilitirt.

Giuseppe Inzenga, Professor an der Universität zu Palermo, bekannter Mykolog, ist gestorben.

Botanische Sammlungen.

Am Sonntag den 29. April 1888 wurde das **Museumsgebäude im kgl. botan. Garten zu Breslau** im Beisein des Oberpräsidenten und Universitätscurators, Dr. v. Seydewitz, der Universitätsprofessoren, des Oberbürgermeisters und anderer hochstehender Persönlichkeiten sowie der Botaniker Breslaus feierlich eingeweiht. Das nunmehr fertig gestellte Gebäude, für dessen Bau und Einrichtung fast 200000 Mk. bewilligt wurden, enthält außer Dienerwohnungen im Souterrain und die Wohnung für den Garteninspector im Erdgeschoss: 1 Arbeitszimmer für den Director des botan. Gartens, 1 Zimmer für die **Gartenbibliothek, 1 Inserenden- und Präparationszimmer, 1 grossen Herbarsaal** mit 6 Fenstern, **2 kleinere** mit 3 und 2 Fenstern, diese letzteren 3 Räume zugleich zum Arbeiten für **Prakticanten** eingerichtet; ferner in der ersten Etage: **2 grosse Säle** mit 5 und 3 Fenstern für die **Sammlungen des botanischen Gartens**, ein **Auditorium** für 100 Personen nebst **2 Vorbereitungszimmern** und **4 Säle** für die unter der Direction des Herrn Professor Cohn stehenden Sammlungen. (Thallophyten, morphologische Sammlung, Beziehungen der Pflanze zum Menschen etc.), in der zweiten Etage das **pflanzenphysiologische Institut** und einen **grossen Mikroskopirsaal.** Von den mit den großen Gewächshäusern in Verbindung stehenden Räumen, welche früher in unzureichender Weise für die Aufbewahrung der Sammlungen des botanischen Gartens dienten, wird ein vierfenstriger Saal zu einem **botanischen Colonialmuseum** eingerichtet, während die übrigen Räume mit der **phytopaläontologischen Sammlung** gefüllt werden sollen.

Was die im neuen Museumsgebäude untergebrachten Sammlungen des botanischen Gartens betrifft, so sei darüber noch Folgendes bemerkt:

1. Das **Herbarium** enthält Glasschränke für 1324 große Fascikel. Da die Kryptogamen von Herrn Professor Cohn gesammelt werden, so ist auf diese in den Sammlungen des botanischen Gartens nur in untergeordneter Weise Rücksicht genommen, mit Ausnahme der Pteridophyten.

2. Die **Sammlungen des botanischen Gartens** enthalten Glasschränke mit 83 zwei Meter hohen Glasthüren. In diesen Schränken befinden sich kleinere Stammquerschnitte, Früchte, Samen, zahlreiche Alkoholpräparate, Abbildungen der wichtigeren ausländischen Nutzpflanzen und pflanzliche Producte, in vollständig systematischer Anordnung

und so gruppirt, dass die das größere Publicum interessirenden Gegenstände in den Vordergrund treten. Auf den Schränken sind größere Stämme und Stammquerschnitte etc. untergebracht. Außerdem enthalten die Säle an den Wänden Gestelle mit drehbaren Glaskästen, in denen sich größere Abbildungen von Pflanzen, Tafeln mit Gespinnstfasern, Getreidearten etc. etc. befinden. Vielfach sind bei den Objecten gedruckte Schilder mit ausführlichen Erklärungen über die Producte wichtiger Kulturpflanzen beigesetzt. Auch ist durch farbige Etiquetten die Heimatszone der Nutzpflanzen angedeutet. Endlich sind auch einzelne kleine Kärtchen ausgestellt, welche die Verbreitung besonders wichtiger Gattungen angeben. — Wie im Herbarium, so sind auch in diesen Sammlungen Kryptogamen in geringem Grade berücksichtigt, da dieselben in den Sammlungen des Herrn Prof. Cohn ausgestellt werden.

Der Unterzeichnete ist gern bereit, die Doubletten gegen andere Museumsgegenstände zu vertauschen. A. Engler.

Verschiedenes.

Für die Büste, welche zum Andenken an den verstorbenen Professor Dr. **A. W. Eichler** im botanischen Museum zu Berlin aufgestellt werden soll, sind bereits 2000 Mark eingegangen. Weitere Beiträge nehmen entgegen Dr. **J. Urban** in Friedenau bei Berlin und Privatdocent Dr. **Tschirch** in Berlin NW., Birkenstr. 73.

Litteraturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Weiss, E.: Beiträge zur fossilen Flora IV. Die *Sigillarien* der preußischen Steinkohlengebiete. I. Die Gruppe der *Favularien* übersichtlich zusammengestellt. — Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten. Bd. VII. Heft 3. 68 S. 8⁰ und 9 Tafeln.

Der Verfasser, schon seit langer Zeit als gründlicher Kenner von Fossilien der Steinkohlenformation bekannt, hat mit allen nur möglichen Hilfsmitteln die äußere Beschaffenheit der zahlreichen Sigillarienrinden studirt und gelangt zu der Erkenntnis, dass eine wohl größere Fülle von Formen existirt, als man bisher geglaubt hat und dass die Formen unter sich zwar wohl erkennbaren Gestaltungsgesetzen unterworfen sind, aber so innig mit einander zusammenhängen und vorbunden sind, dass die größte Schwierigkeit vorhanden ist, feste Arten in der üblichen Weise in der Gruppe zu erkennen und auszuscheiden. Der Verfasser ist auch auf die an demselben Stück auftretenden Veränderungen in der Form der Polster, Narben etc. eingegangen. Es zeigte sich, dass sehr häufig das Verhältnis von Höhe und Breite eines Polsters und der Blattnarben sich ändert, indem sich besonders die Höhe reducirt und so niedrigere, gedrücktere Formen des Polsters und der Narbe entstehen. Diese Veränderungen treten oft periodisch auf und wiederholen sich, oder sie finden sich an Gabelstellen des Stammes. Zur Unterscheidung der angenommenen Arten dienen die Beschaffenheit der Längsfurchen und Rippen, der Querfurchen, der Polster, namentlich aber der Blattnarben und ihrer Stellung zum Polster, der Polsterdecorationen über der Blattnarbe. Danach ergiebt sich folgende Gruppirung:

I. *Favulariae centratae.* Mittelpunkt der Blattnarben etwa mit dem der Polster zusammenfallend. Polsterraum rings um die Blattnarbe völlig oder nahezu gleich breit. Abstand der Blattnarben von den benachbarten Längs- und Querfurchen etwa gleich groß.

II. *Favulariae contiguae.* Die Blattnarben stehen noch central auf den Polstern, stoßen jedoch oben und unten ganz oder nahezu zusammen, während sie auf der Seite ein mehr oder weniger breites Polsterfeld freilassen.

1. *Contiguae acutae.* Blattnarben mit scharfen Seitenecken.
2. *Contiguae obtusae.* Blattnarben mit stumpfen oder ganz abgerundeten Seitenecken.

III. *Favulariae excentrae.* Die Blattnarben haben sichtlich excentrische Lage, mehr oder weniger nach oben geschoben, so dass ihr Oberrand der oberen Querfurche näher liegt, als ihr Unterrand der unteren Furche.

1. *Excentrae laeves.* Polster glatt, ohne oder nur selten und in einzelnen Fällen mit Andeutungen von Kanten oder Runzeln unter den Blattnarben.
2. *Excentrae decoratae.* Polster mit constanten Zeichnungen des Feldes, teils unter, teils über der Blattnarbe.

Die 41 unterschiedenen Arten sind durch vorzügliche Abbildungen erläutert, bei deren Zeichnung photographische Aufnahmen zu Hilfe gonommen wurden. Ferner ist zu bemerken, dass alle Figuren so hergerichtet wurden, dass sie die Ansicht der wirklichen Oberfläche des Stückes geben. Wo nur Hohldrucke vorhanden waren, wurden zuvor von diesen Abgüsse hergestellt. E.

Nathorst, A. G.: Om floran i Skånes kolförande Bildninger. I. Floran vid Bjuf. Tredje (sista) Häftet, med 8 Taflor Stockholm 1886. — Sveriges geologiska undersökning, Afhandl. och uppsatser Ser. C. N. 85.

Ist die Fortsetzung der im Jahre 1878 begonnenen und in den Heften No. 27 und 33 enthaltenen Abhandlung. Das vorliegende Heft enthält den Rest der Farne, der *Cycadaceae* mit der neuen Gattung *Cycadocarpidium*, die *Coniferae* (*Gingko, Baiera, Czekanowskia, Phoenicopsis, Stachyotaxus* nov. gen. [= *Caulerpa septentrionalis* C. A. Agardh, *Cyparissidium septentrionale* Nathorst ex parte], *Brachyphyllum*, *Cheirolepis*, *Cyparissidium, Schizolepis, Palissya*, *Samaropsis*). Daran schließen sich kritischen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der pflanzenführenden Schichten von Bjuf. Da die Abhandlung schwedisch geschrieben ist, so kann vorläufig nicht weiter auf dieselbe eingegangen werden. E.

Nathorst, A. G.: Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme algues fossiles. 58 S., 4⁰ und 5 Lichtdrucktafeln. — Kongl. Svenska Vetenskabs-Akademiens Handlingar Bandet XXI. No. 14. — Stockholm 1886.

Von der Mehrzahl der wissenschaftlichen Botaniker und auch von Seiten der Zoopaläontologen hatte Nathorst's Abhandlung über die Spuren wirbelloser Tiere die gebührende Anerkennung gefunden. Diese neue Abhandlung ist dazu bestimmt, die im Jahre 1882 erschienene Nathorst's Beweisführung bekämpfende Abhandlung von Saporta zu widerlegen. Es ist schwerlich anzunehmen, dass ein moderner Algologe die von Nathorst dargestellten Tierspuren für Algen halten wird. Nach Nathorst dürften von den zahlreichen als Algen angesprochenen Abdrücken, welche Saporta beschrieben, nur die tertiäre *Delesseria* und der ebenfalls tertiäre *Halymenites Arnaudi* Sap. et Mar., die jurassischen *Itieria* und *Lithothamnites Croizieri*, einige *Chondriteae* und der silurische *Palaeochondrites* haltbar sein. E.

Schenk: Fossile Pflanzen aus der Albourskette, gesammelt von E. Tietze, Chefgeologen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 12 S. 4⁰ und 9 Tafeln. — Bibl. botanica. Heft 6. Cassel 1887.

An der Albourskette wurden schon früher durch Goebel bei Tasch gemachte Sammlungen fossiler Pflanzen durch Goeppert bestimmt und für dem Lias zugehörig erklärt. Der Verfasser dieser Abhandlung kommt durch Untersuchung der von Dr. Tietze und Dr. Pohlig gesammelten Reste zu der Überzeugung, dass sie der rhätischen Formation angehören und mit den in Franken vorkommenden, sowie den durch Zeiller aus Tongking untersuchten Pflanzen und jenen von Skandinavien zum Teil identisch sind, unter ihnen aber auch einige eigentümliche Arten sich befinden. Unter den 28 Arten befanden sich 11 Cycadaceen, 8 Farne, 6 Coniferen, 2 Equisetaceen. E.

Staub, M.: Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. — Mitteilungen aus den Jahrb. d. Kgl. ungar. geolog. Anstalt, Bd. VII, Heft 6. — 197 S. 8⁰, 3 Tabellen und 27 lithogr. Tafeln. Budapest 1887.

Nach dem Zeugnis mehrerer Geologen sind die Schichten des Zsilthales mit dem Cyrenenmergel des Ober-Oligocäns von Süddeutschland gleichalterig. Der Verfasser hat das aus diesen Schichten gesammelte reiche Material fossiler Pflanzen sorgfältig durchgearbeitet und hat auch namentlich die über die einzelnen Arten existirenden Angaben in der Litteratur sorgfältig zusammengetragen.

Zu den 92 beschriebenen Arten werden in der Mehrzahl der Fälle ähnliche lebende Arten zum Vergleich angeführt. Hierauf folgt eine Zusammenstellung dieser jetzt lebenden Arten nach den Florengebieten und aus dieser Zusammenstellung wird folgender Schluss gezogen.

»Das überwiegende Element der aquitanischen Flora des Zsilthales bildeten die Pflanzen des heutigen südamerikanischen Florenreiches und zwar vorzüglich die Brasiliens, von welchen nur einige wenige in das nördliche extratropische Gebiet übergehen. Der tropische Charakter der Flora des Zsilthales erhöht sich noch durch jene zahlreichen Elemente, die heute das Indigenat im tropischen Florenreich der alten Welt besitzen und von welchen die Pflanzen der afrikanisch-arabischen Steppengebiete die Führerrolle spielen, obwohl auch das ostasiatische tropische Gebiet durch 4 Typen vertreten ist und andere 3 Bewohner dieses Gebietes auch im nördlichen extratropischen Gebiet der alten Welt einheimisch sind. Aber von besonderer Bedeutung scheint jener beträchtliche Anteil zu sein, den die Pflanzen des heutigen nördlichen extratropischen Florenreiches an der Gestaltung der Vegetation des Zsilthales abgaben; die Elemente desselben verhalten sich im Vergleich zu den rein tropischen Elementen dieser Flora wie 1 : 2. Unter ihnen treten besonders die Elemente der Flora des atlantischen Nordamerika (10) in den Vordergrund, denen sich die Pflanzen des pacifischen Nordamerika nur in bescheidener Anzahl anschließen. Das altoceanische Florenreich und zwar Australien ist durch 2, das Kapland durch 1 Element vertreten.«

Der Verfasser hat sich zwar redlich bemüht, die systematische Stellung der fossilen Blattreste zu ermitteln; wenn man aber die Abbildungen ansieht, so kann man sich doch hin und wieder nicht des Gedankens erwehren, dass auch noch andere Bestimmungen zulässig gewesen wären. Durch solche würde aber das angegebene Resultat möglicherweise sich auch anders gestalten; Referent möchte daher mehr Zutrauen zu dem zweiten, den physiognomischen Charakter der Flora betreffenden Resultat haben, welches folgendermaßen lautet:

»Die aquitanische Flora des Zsilthales besteht aus Hydromegathermen, die ihrer überwiegenden Zahl nach ihre biologischen Eigentümlichkeiten bis heute bewahrten; ein beträchtlicher Teil derselben hat sich aber seitdem zu Mesothermen, einzelne Elemente teils zu Xerophyten, teils zu Mikrothermen umgewandelt.«

In den 3 Tabellen ist die vertikale und horizontale Verbreitung der 92 aquitanischen Pflanzen des Zsilthales dargestellt.

Wegen der umfassenden Benutzung der vorhandenen Litteratur und der zahlreichen kritischen Bemerkungen bei den einzelnen Arten wird die Abhandlung des Verfassers von Allen, welche sich mit Tertiärflora beschäftigen, zu Rat gezogen werden müssen. Dabei wird sich auch zeigen, in wie weit die einzelnen Bestimmungen haltbar sind.

E.

Schmalhausen, J.: Über tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fuß des Altaigebirges. — Palaeontographica XXXIII. Bd. S. 142—216, mit Taf. XVIII—XXII. — E. Schweizerbart, Stuttgart.

Der Fluss Buchtorma bildet die Grenze des Tomskischen Gouvernements und des Gebietes von Semipalatinsk; am linken Ufer des Flusses in der Nähe der Festung Tschingistai befindet sich über einer 1 Meter dicken Schicht Braunkohle eine $1\frac{1}{2}$ Meter dicke Schicht festen hellgrauen Thones, die Fundstätte der hier besprochenen wichtigen Pflanzensammlung. Nach den Angaben Sokolow's, welcher die Pflanzenreste sammelte, füllt diese Braunkohlenbildung in Form einer kleinen Oase eine Mulde in den Urschiefern des Altai aus.

Nach Sokolow deuten die Festigkeit des Thones und die Mächtigkeit der den Thon überdeckenden Schichten sowie die gehobene Lage der Kohlen- und Thonschichten darauf hin, dass letztere nicht jünger sein können, als das untere Pleistocän nach Th. Fuchs. Die Pflanzenabdrücke können den besterhaltenen an die Seite gestellt werden; da es ferner Pflanzenreste sind, welche Formen des nördlichen extratropischen Florenreiches angehören und da bei der Bestimmung auch Herr K. Maximowicz sein gewichtiges Urteil mitabgegeben hat, so sind die Schlüsse, welche der Verfasser auf Grund seiner Bestimmungen macht, auch berechtigt und für die Entwickelungsgeschichte der Florengebiete von Bedeutung. Es wurden 36 Formen constatirt, von denen 6 Gattungen (*Abies, Picea, Betula, Alnus, Acer, Fraxinus*) durch Früchte oder Samen verbürgt sind, »die übrigen Gattungen sind nur auf Grund der so oft trügerischen Blattform und Nervation bestimmt.« Wenigstens 22 Arten können als jetzt noch lebend angesehen werden und 17 kommen in miocänen Ablagerungen, 20 im Miocän und Pliocän vor. Nach Ausschluss der neuen Arten und mangelhaften Reste bleiben 17 Arten, von denen 12 (*Sequoia Langsdorfii, Alnus cordifolia, A. serrulata* und *glutinosa, Corylus, Fagus Antipofii, F. Deucalionis* und *ferruginea, Populus Heliadum, Planera Richardi, Tilia, Acer Lobelii*) im Tertiär gefunden werden und 13 Arten (*Betula lenta, Alnus* 4 Arten, *Corylus, Fagus ferruginea, Planera* 2 Arten, *Fraxinus, Liriodendron, Tilia, Acer Lobelii*) jetzt noch lebend vorkommen; hingegen wurden 8 Arten (*Sequoia, Carpinus, Fagus Antipofi* und *F. Deucalionis, Quercus Etymodrys, Populus Heliadum, Acer ambiguum, Prunus serrulata*) ausschließlich im Tertiär gefunden. Dazu kommen noch 3 neue Arten (*Betula Sokolowii, Juglans densinervis, J. crenulata*).

Selbst wenn auch über einzelne Identificirungen dieser fossiler Reste mit lebenden Arten Zweifel zulässig wären, so ist doch ein unbestreitbares und wichtiges Resultat der Untersuchung, dass diese Pflanzen Zeugen sind eines milden und feuchten Klimas, wie wir es im westlichen und nördlichen Europa, im Kaukasus und in der Krim, in Japan finden, während diese Formen weder jetzt noch wahrscheinlich zur Quartärzeit im rauhen sibirischen Klima fortkommen könnten. Unter den fossilen Pflanzen vom Altai bilden die Erlenblätter, vorzüglich *Alnus serrulata* und *A. sibirica*, den größten Teil, fast die Hälfte aller Blattabdrücke; vom Übrigen bilden die Buchenblätter, darunter *F. ferruginea* am häufigsten, fast ein Drittel. Dann sind noch ziemlich häufig die Blattbruchstücke von *Juglans densinervis, Fraxinus Ornus, Betula Sokolowii, Tilia cordata* und Zweiglein von *Sequoia Langsdorfii*. Verfasser stellt sich vor, die Ablagerung hätte sich in einem Wasserbecken gebildet, welches, in nächster Nähe von Erlengebüsch mit eingestreuten Haselsträuchern, *Salix* und *Populus* umgeben war; aus diesem Gesträuch wird auch hier und da ein Baum hervorgeragt haben; in der Nähe des Wassers wuchs *Arundo*; in größerer Entfernung vom Wasserbecken werden Buchenwälder gestanden haben, *Juglans, Acer, Fraxinus, Planera, Quercus, Carpinus, Betula* und die *Coniferen* wuchsen entweder am Rande des Buchenwaldes oder bildeten für sich gemischte Bestände.

»Unter den gesammelten fossilen Pflanzen sind höchstens 5 Arten (*Salix viminalis, Betula alba, Alnus incana, Tilia cordata, Juniperus communis*), welche ich glaube auch unter den fossilen Pflanzen erkannt zu haben. Die ganze Vegetation des Altai hat gegenwärtig einen andern Charakter; sie enthält 2 Vegetationselemente, von denen unter den fossilen Pflanzen keine Spur zu erkennen ist, nämlich: 1. arktisch-alpine Pflanzen,

2. Steppenpflanzen. Der ganze Charakter der uns vorliegenden fossilen Florula des Altai bestätigt jene Schilderung der von der Verteilung von Land und Wasser abhängigen Verhältnisse, welche A. Engler (Versuch einer Entwicklungsgeschichte I. p. 141) gegeben hat. Um die Existenz einer ähnlichen Vegetation in der Gegend des Altaigebirges zu erklären, scheint genügend zu sein anzunehmen, dass zu der Zeit, als die hier beschriebene fossile Vegetation grünte, ein grosses, das Klima mildernde Wasser, das aralo-kaspische Meer, welches wahrscheinlich nordwärts sich nach dem Eismeer hin fortsetzte, bis an den Fuß des jetzigen Altaigebirges reichte«.

Verfasser führt dann weiter aus, dass die Florula von Buchtorma dem Pliocän zuzurechnen und älter sei als die wahrscheinlich dem Quartär angehörige Flora von Mogi. Wenn aber, da die Fundstelle 3263 Fuß über dem Meer liegt, die Gegend bereits einige Tausend Fuß über dem Meere gehoben war, als die Thonschicht mit den Pflanzenresten sich absetzte, dann wird die Florula von etwas größerem Alter sein und vielleicht zum Miocän gehören. E.

Geyler, Th. und Kinkelin, F.: Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M. 47 S. 4⁰ mit 4 Taf. — Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. 1887. Diesterweg, Frankfurt a. M.

Der Inhalt dieser wertvollen Abhandlung ist bereits von Dr. Geyler im VIII. Bd. unserer Jahrb. S. 161—164 vorläufig in Kürze mitgeteilt worden. Die große Zahl von Früchten macht diesen phytopaläontologischen Fund besonders interessant. Die prachtvollen von Werner und Winter hergestellten Tafeln zeigen auf den ersten Blick, dass es sich hier um vorzüglich erhaltene Objekte handelt, welche größtenteils eine zuverlässige wissenschaftliche Bestimmung ermöglichen. E.

Ascherson, P. et Schweinfurth, E.: Illustration de la Flore d'Égypte. — Mémoires de l'Institut égyptien, vol. II., p. 25—260, 4⁰. Cairo 1887.

Seit langer Zeit wurde diese Flora eines Landes erwartet, dessen Pflanzenwelt weniger durch Reichtum an eigentümlichen Arten, als vielmehr dadurch ein hervorragendes Interesse beansprucht, dass in diesem alten Kulturlande der Mensch frühzeitig zahlreichen Pflanzen eine größere Beachtung schenkte und dieselben teils für seine Bedürfnisse zu verwenden trachtete, teils denselben anmutige Formen abzulauschen und bei seinem künstlerischen Schaffen zu verwerten sich bemühte. Wir können es nur als ein Glück bezeichnen, dass die gründliche Erforschung dieser Flora von zwei Botanikern unternommen wurde, welche auch noch andere Dinge, als die bloße systematische Bestimmung der Formen im Auge haben, und welche ebenso durch ihre Vertrautheit mit der Geschichte des merkwürdigen Landes, wie durch ihre philologische Bildung im höchsten Grade dazu befähigt waren, die Entwicklung der ägyptischen Pflanzenwelt in einem langen der Geschichtswissenschaft zugänglichen Zeitraum zu verfolgen.

An eine kurze Einleitung über die Erforschung der Flora Ägyptens seit Forskål (1761+1762) schließt sich ein Verzeichnis der in Ägypten wild (1267 Arten) und kultivirt vorkommenden Pflanzen mit Angabe der Verbreitungsbezirke und arabischen Namen. Hierauf folgt eine Liste der 56 in Ägypten endemischen Arten, sodann eine Liste der Arten, welche von Délile auf 2 Tafeln seines nicht publicirten Supplements zur Flora Ägyptens dargestellt werden. Endlich ist auch noch ein Verzeichnis der arabischen Pflanzennamen hervorzuheben.

In der Einleitung werden für Ägypten folgende Regionen unterschieden:

1. Mittelmeerregion, ein schmaler Küstenstreifen, welcher sich gegen Westen und Osten verbreitert. Diese Region gliedert sich vom Kap Abukir aus in einen westlichen oder marmarischen und einen östlichen oder pelusisch-tanitischen Teil.

2. Nilregion, das vom Nilschlamm gebildete Land; sie gliedert sich in das Delta, bis zur Breite von Cairo, in das eigentliche Nilthal von Cairo bis zu den ersten Katarakten und in das Fajum.

3. Oase der libyschen Wüste.

4. Wüstenregion und zwar libysche, isthmische, von der Ostgrenze Ägyptens bis zum Wadi Tumilat, nördlich-arabische zwischen Wadi Tumilat und der von Keneh nach Koser führenden Linie, südlich-arabische, bis zur Südgrenze Ägyptens.

5. Erythräische Region, der Küstenstreifen am roten Meer.

Neu beschrieben werden *Helianthemum Sancti Antonii* Schweinf. (Galalat), *Silene apetala* var. *alexandrina* Aschers., *Spergularia salina* var. *alexandrina* Aschers., *Phagnalon Barbeyanum* Aschers. (nordöstliche Wüste), *Atractylis Mernephthae* Aschers., Letourn. Schweinf. (Suez-Adjernd), *Carthamus tinctorius* L. var. *inermis* Aschers., *Verbascum Tourneuxii* Aschers. (Alexandria), *Haloxylon Schweinfurthii* Aschers. (*Anabasis articulata* Moq.), *Salsola Volkensii* Schweinf. et Aschers., *Najas pectinata* Magnus (*Caulinia horrida* A. Br.). Nach Palacky's Zusammenstellungen ergiebt sich, dass der Nordwesten (von Marmarika bis zum Nil) rein mediterran ist und etwa 200 Species nicht weiter nach Ägypten gehen, dass die östliche arabische Wüste viel reicher ist als die arme libysche, dass im Gebirge einzelne südlichere Formen, die an den Sinai und Abyssinien erinnern, auftreten, und dass Ägypten in der Wüste eine stattliche Anzahl endemischer Formen besitzt. E.

Volckens, G.: Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen dargestellt. — 156 S. 4⁰ mit 18 Tafeln. — Herausgegeben mit Unterstützung der kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. — Borntraeger, Berlin 1887. M. 24.

Nachdem im Bd. VIII der Jahrbücher S. 17 eine Schrift des Verfassers, welche sich auf den in vorliegendem Werk ausführlich behandelten Gegenstand bezog, besprochen wurde, begnügen wir uns jetzt vorläufig damit, auf das Erscheinen dieses Werkes hinzuweisen.

Beck, G.: Flora von Südbosnien und der angrenzenden Herzegowina. — Aus Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums. Bd. I. S. 271—325; Bd. II. S. 35—184 mit 6 lithogr. Tafeln. — Hölder, Wien 1886—87. M. 4.40.

Der Verfasser hatte Bosnien im Jahre 1885 während einiger Monate bereist und namentlich die Hochgebirgsflora des botanisch bisher noch wenig durchforschten Landes festzustellen gesucht. Aus seinen eigenen Beobachtungen und den vorhandenen nicht gerade sehr umfangreichen Litteraturangaben, unter denen Blau's Reisen in Bosnien und der Herzegowina, sowie Fr. Hofmann's Beitrag zur Kenntnis der Flora von Bosnien wohl die hervorragendste Stelle einnehmen, hat der Verfasser die vorliegende Flora von Südbosnien zusammengestellt. Die Leistung des Verfassers ist um so höher anzuschlagen, als er sich nicht auf die Phanerogamen beschränkt, sondern auch die Kryptogamen gesammelt und aufgezählt hat. Sehr verständig ist, dass der Verfasser sich nicht an die politischen Grenzen gekehrt, sondern für das von ihm durchforschte Gebiet möglichst natürliche, in den geologischen Formationen begründete Grenzen gesucht hat. Die nördliche Grenze umschreibt das Gebiet von der Zepa (einem linken Nebenfluss der Drina) über die

Kraljevo Planina nach Vlašenica und von dort südwestlich gegen den Ozren, wobei fast das ganze nordöstlich von Sarajevo liegende, aus Triaskalken gebildete Bergland dem Gebiete zufällt. Durch die Verlängerung der Grenze vom Ozren längs der Bosna am nordwestlichen Rande des Sarajevsko polje, dann entlang der Zujevina über Blažuj, Pazarić nach Tarčin und von hier über den Ivan weiter nach Konjica in die Herzegovina wurden hier wie gegen Serbien die paläozoischen Schiefer ausgeschieden und dem Gebiete das Kalkland zugewiesen. Der Lauf der Neretva von Konjica aufwärts zu deren Quellen und weiter bis an die montenegrinische Grenze schließt das Territorium zweckmäßig gegen Südwesten ab. Außerdem wurde jedoch noch der von der Neretva (Narenta) umschlungene Gebirgsstock der Prenj Planina einbezogen, weil hierdurch wie im obersten Laufe der Neretva eine naturgemäße Umgrenzung des Gebietes durch die Scheidelinie der Trias- und Jurakalke von den Kreidekalken im Süden der Prenj Planina geschaffen wird. So ist das Florengebiet des Verfassers vorzugsweise ein aus Trias- und Jurakalken gebildetes Areal, welches eine große von Werfener Schichten umsäumte Insel paläozoischen Gesteins in sich einschließt. Diese Beachtung der geologischen Verhältnisse hat sich für den Verfasser auch insofern fruchtbringend erwiesen, als er für die einzelnen geologischen Formationen mehrere Charakterpflanzen nachweisen konnte. Zu beiden Seiten der Drina befindet sich eine ausgedehnte Insel paläozoischer Schiefer, für welche *Galega officinalis, Sedum Cepaea, Cytisus austriacus, Silene Armeria, Festuca montana, Phegopteris polypodioides, Sambucus racemosa, Dianthus Armeria, Trifolium ochroleucum, Aristolochia Clematitis, Atropa, Salvia amplexicaulis, Campanula Cervicaria* charakteristisch sind. Diese Schiefer werden überlagert von Werfener Schichten, rohen und grünen Schiefern, für welche folgende dem Kalk fehlende Pflanzen bezeichnend sind: *Ornithogalum pyrenaicum, Viscaria, Lychnis coronaria, Dianthus deltoides, Orchis saccigera, Malva moschata, Polygala comosa, Polygala major, Sedum dasyphyllum, S. glaucum, Rubus hirtus, Trifolium pannonicum, Calluna.* Die die paläozoischen Schiefer umschließenden fast drei Vierteile des Gesamtareales einnehmenden Kalkberge gehören in ihrem Fuß der Trias, in ihren Gipfeln der Juraformation an, während in der benachbarten Herzegowina die Karst bildenden vegetationsarmen Kalke der Kreideformation angehören. Möglicherweise gehört der letzteren die Prenj Planina an, auf welcher ebenso wie auf den herzegowinisch-montenegrinischen Grenzgebirgen *Pinus leucodermis, Senecio Visianianus, Paronychia imbricata, Scrophularia laciniata, Calamintha croatica, Stachys subcrenata, Asperula hexaphylla* vorkommen, während diese Arten den bosnischen Hochgebirgen fehlen.

Von Pflanzenregionen sind in Südbosnien hauptsächlich nur die Voralpenregion und Alpenregion zu unterscheiden. Die obere Grenze der ersteren wird im allgemeinen durch die Baumgrenze bezeichnet, zu welcher in Bosnien gewöhnlich nur Buchen und Fichten auf freien Hängen bei 1125 m (im Mittel) ansteigen. Ein ober der Laubwaldregion sich vorfindender Nadelholzgürtel wie in den nördlichen Kalkalpen ist nirgends wahrzunehmen. Auch eine Krummholzregion ist typisch nicht ausgebildet, wenn auch *Pinus Pumilio* nirgends im Hochgebirge fehlt. In der Alpenregion herrschen felsliebende Pflanzen vor, alpine Matten sind sparsam. Anders ist es in der benachbarten Herzegowina und an der Prenj Planina, wo eine Bergregion vorhanden ist, die sich in eine bis 400 m reichende mediterrane und eine obere mit Wiesen und Buschwerk bekleidete gliedert, wo ferner die Voralpenregion in eine Laub- oder Buschregion von 900—1400 m, und eine Nadelholz- oder Föhrenregion von 1400—1650 m gebildet aus *Pinus leucodermis* Aut. zerfällt. Die verbreitetsten Formationen sind die des Buschwaldes und des Buchenwaldes, deren hauptsächliche Bestandteile von dem Verfasser ebenso wie die der Wiesenformationen und der Voralpenkräuterformation angegeben werden. Die Zahl der vom Verfasser aufgefundenen neuen Arten ist nicht unbeträchtlich. Abgebildet werden:

Orchis bosniaca, Aceras calcarata, Alyssum Moellendorfianum, Plantago reniformis, Veronica integerrima, Caltha longirostris, Polygala prenja, Pedicularis scardica, Crepis dinarica, Gentiana chalybea, Senecio bosniacus, Scrophularia bosniaca, Oxytropis prenja, Euphrasia dinarica, Veronica prenja, Orobanche Pančićii. E.

Rabenhorst, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. — E. Kummer, Leipzig 1886/1887. à Lfg. M. 2.40.

Dieses große Sammelwerk schreitet, Dank dem Fleiße seiner Mitarbeiter, gleichmäßig fort. Es sind in neuerer Zeit erschienen:

I. Bd., II. Abteil. **Winter, G.:** Pilze. Lief. 24—26 *Pyrenomyceten* (*Sphaeriaceae*).

III. Bd. **Luerssen, Chr.:** Farnpflanzen. Lief. 8—20. Schluss der *Polypodiaceae*, *Osmundaceae*, *Ophioglossaceae*, *Salviniaceae*, *Marsileaceae*, *Equisetaceae*.

IV. Bd. **Limpricht, G.:** Laubmoose. Lief. 4—6. *Bryineae*, *Cleistocarpae*, *Stegocarpae acrocarpae*, von letzteren *Weisiaceae*, *Rhabdoweisiaceae*, *Angstroemiaceae*, *Dicranaceae*.

Alle Lieferungen sind wie die vorangegangenen dieses vorzüglichen Werkes reich illustrirt.

King, G.: Observations on the genus *Ficus*, with special reference to the indo-malayan an chinese species. — Journ. of Linn. Soc. XXIV. No. 158, p. 27—44.

Der Verfasser giebt einen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der die Gattung *Ficus* betreffenden systematischen Forschungen. Sodann geht er auf die Beschreibung der Receptacula und der in ihnen enthaltenen Blüten ein. Des Verfassers Studien berühren sich mit den bekannten von Graf Solms-Laubach, und das regelmäßige Vorkommen von Blüten, welche durch Insekten angegriffen werden, hatte Verfasser schon im Jahre 1878 beobachtet, aber nicht publicirt. Verfasser unterscheidet 5 Arten von Blüten, männliche, bei der Hälfte der malayischen Arten mit nur einem Staubblatt, sonst mit 2—3 Staubblättern; pseudo-hermaphrodite mit Staubblättern und vollkommenem, aber nicht Samen entwickelnden Pistill; geschlechtslose Blüten ohne Staubblätter und Pistill (nur bei den wenigen Arten der Section *Synoecia*); fruchtbare weibliche Blüten, meist mit mehr Blütenhüllblättern als in den männlichen Blüten; Gallenblüten (so zuerst von Solms-Laubach genannt) mit meist kürzerem Griffel, als bei den weiblichen Btüten. Außer bei *Urostigma* finden sich die Gallenblüten in denselben Receptacula mit den männlichen Blüten, die fruchtbaren weiblichen Blüten aber in andern. In der Regel sind diese Receptacula nur ihrem Inhalt nach und wohl äußerlich verschieden; nur *Ficus Carica* macht eine Ausnahme, indem die männlichen Receptacula kugelig, die weiblichen mehr oder weniger verlängert sind. Bei den Arten der Section *Urostigma* befinden sich männliche, weibliche und Gallenblüten in denselben Receptakeln. Bei der nur 10 Arten umfassenden Section *Palaeomorphe* jedoch finden wir in demselben Receptaculum pseudo-hermaphrodite Blüten mit Gallenpistill und gewöhnliche Gallenblüten, während die weiblichen Blüten auf besonderen Receptaculis vorkommen. Phylogenetisch scheint *Palaeomorphe* dem Verfasser den ältesten Typus zu repräsentiren. Unter den übrigen würden *Urostigma* und *Synoecia*, welche auch zugleich die natürlichsten Sectionen sind, voranzusetzen sein. Die Section *Sycidium* des Verfassers entspricht ziemlich der gleichnamigen Miquel's und ist ebenso wie *Covellia* und *Neomorphe* natürlich. Dagegen ist *Eusyce* die künstlichste unter allen Sectionen und wird wahrscheinlich später geteilt werden müssen. — Auch bespricht Verfasser die verschiedenen

Formen Stipularbildungen bei *Ficus.* Am gewöhnlichsten sind Paare von Nebenblättern, namentlich bei den kletternden Arten; häufig sind auch die Interpetiolarstipeln, wie bei *Ficus elastica*, stets nur bei Arten mit abwechselnden Blättern. — Schließlich giebt der Verfasser eine ausführliche Charakteristik der Sektionen von *Ficus,* wie sie in folgendem Referat im Auszug mitgeteilt ist. E.

King, G.: The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese countries. Part. I *Palaeomorphe* and *Urostigma.* Annals of the Royal botanic Garden, Calcutta. Vol. I. Kl. folio, XIII, 66 p. u. 91 Tafeln. — Calcutta, London 1887. M. 26.

Der Hauptwert dieser Arbeit liegt in 91 Tafeln, deren Ziffern wegen einiger Doppeltafeln nur bis incl. 86 reichen.

Der Einleitung wäre Folgendes zu entnehmen:

Das Genus *Ficus* ist von Linné aufgestellt worden, der in der ersten Ausgabe seiner Species plantarum 7 Arten aufführt, deren 4 in Indien einheimisch sind. In Sprengel's Ausgabe des Linné'schen Systema (1825—28) war die Zahl auf 118, darunter 50 indisch-malayische gestiegen. Blume veröffentlichte die Beschreibungen von 93 malayischen Feigen, darunter 82 neue Species. Roxburgh's *Flora Indica* bringt 55 indische Vertreter dieses Baumes, deren 41 von ihm benannt sind.

Gasparrini teilte 1844 das Genus *Ficus* in 8: *Ficus, Caprificus, Tenorea, Urostigma, Visiania, Cystogyne, Galoglychia, Covellia.*

Gasparrini wie Miquel gründen ihre Einteilung auf die Struktur und Stellung der Blüte. Letzterer veröffentlichte 1847 im London Journal of botany eine Monographie des alten Genus *Ficus*, das er in *Urostigma* mit 167 Species, *Pharmacosycea* mit 12, *Pogonotrophe* mit 16, *Sycomorus* mit 12, *Ficus* mit 138, *Covellia* mit 31, *Synoecia* mit 2 Arten teilt.

1867 stellte derselbe Botaniker folgende Subgenera auf: *Urostigma* mit 143 Arten der alten Welt, 110 von Amerika und 21 zweifelhaften Ursprungs; *Pharmacosyce* mit 18 aus Amerika; *Erythrogyne* mit 2; *Synoecia* mit 3; *Eusyce* mit 209; *Covellia* mit 48.

Bentham und Hookfr nahmen *Urostigma, Eusyce, Synoecia, Covellia, Pharmacosyce* als zweifelhaft an, *Erythrogyne* wurde eingezogen.

Die Einteilung der Gattung ist nach King mit den englischen Diagnosen folgende:

Group I. Pseudohermaphrodite: male flowers with 1 stamen and a rudimentary pistil. Pseudohermaphrodite flowers and gall flowers in one set of receptacles: fertile female flowers in another set . . . . *Palaeomorphe*

» II. Unisexual ar asexual; male flowers without rudimentary pistils.

Section 1. Male, gall and fertile female flowers on the same receptacle *Urostigma*

» 2. Flowers unisexual or neuter; male and gall flowers on one set of receptacles, fertile female and neuter flowers in another set . . . . *Synoecia*

» 3. Flowers unisexual: male and gall flowers in one set of receptacles, fertile female flowers only in another set

A. Flower monandrous.

a. Receptacles chiefly axillary . . . . *Sycidium*

b. » mostly in fascicles from stem and branches . . *Covellia*

B. Flowers di-, rarely triandrous.

a. Receptacles mostly axillary . . . . *Eusyce*

b. » » in fascicles from stem and branches . . *Neomorphe.*

Die beiden Gruppen *Urostigma* und *Synoecia* sind die natürlichsten.

Die Section *Palaeomorphe* gliedert sich in folgende 10 Species:

Leaves shortly and abruptly cuspidate, coarsely serrate towards the apex, receptacles small, numerous, in fascicles of 4—10. . . . . . 1. *F. pisifera* Wall.
L. inequilateral, varying from ovate-elliptic to rhomboid, their venation lucid . . . . 2. *F. gibbosa* Blume
L. ovate-lanceolate or elliptic, gradually tapering to the apex.
L. narrowly elliptic-lanceolate, slightly papillose; receptacles without basal bracts; perianth of fertile female flowers of 5 pecies . . . . 3. *F. Decaisneana* Miqu.
L. ovate-lanceolate, very papillose, receptacles with 3 basal bracts; perianth of female flowers gamophyllous . . . . 4. *F. adenosperma* Miqu.
L. with apices abruptly caudate, the tail narrow and at least an inch long; perianth of fertile female flowers gamophyllous.
L. sessile, auricled at the base . . . . 5. *F. aurita* Bl. Bijd. Reinw.
L. shortly petiolate; the stipules subulate, more than an inch long glabrous . . . . 6. *F. subulata* Blume
L. ovate-elliptic. 3 in. or more broad, secondary venation transverse.
Receptacles and under surfaces of leaves tomentose . 7. *F. lasiocarpa* Miqu.
» hispid tomentose, under surfaces of leaves sub-scaberulous, glabrescent or glabrous . . . 8. *F. parietalis* Blume
L. ovate-elliptic, rarely so much as 2 in. broad, secondary venation not transverse; receptacles pedunculate, scabrid-hispid . . . . 9. *F. urophylla* Wall.
L. slightly inequilateral, narrowly elliptic-lanceolate; receptacles subsessile, hispid; stipules tomentose. 10. *F. celebica* Blume

Die Sektion *Urostigma* zerfällt in folgende 66 Arten:

Series I. Leaves coriaceous or subcoriaceous, with short or moderately long, stout petioles, which are never jointed to the blade.

Subseries I. Leaves coriaceous more or less ovate with more or less cordate bases, pubescent when young (quite glabrous in *saxophila*).

Receptacles shortly pedunculate . . . . 11. *F. Dalhousiae* Miqu.
R. sessile.
R. smooth when ripe
R. globular.
Leaves thinly coriaceous, glabrous when young 12. *F. saxophila* Blume
» thickly » pubescent » » 13. *F. bengalensis* L.
R. oblong.
Leaves broadly ovate . . . . 14. *F. mysorensis* Heyne
» oblong elliptic, receptacles less than 1 in. long . . . . 15. *F. pilosa* Reinw.
» narrowly obovate, receptacles 2 in. long 16. *F. cucurbitina* King, n. sp.
Receptacles tomentose when ripe.
R. less than 5 in. diam., tomentum grey . . . . 17. *F. tomentosa* Roxb.
R. more » 5 » » » rufous . . . 18. *F. bracteata* Wall.

Subseries II. Leaves coriaceous, more or less ovate or elliptic, bases not cordate, glabrous at all times (*F. Forstenii* and *altissima* puberulous when young).

Receptacles with long peduncles, leaves narrowly elliptic, or lanceolate.
R. globular . . . . 19. *F. chrysolepis* Miqu.
R. ellipsoid, about 1 in. long . . . . 20. *F. pruniformis* Blume

R. conical, more than 1 in. long. . . . . 21. *F. annulata* Blume
R. shortly pedunculate.
Leaves broadly ovate . . . . 22. *F. Beddomei* King, n. sp.
» elliptic, suddenly tapering at apex . . . . . . 23. *F. globosa* Blume
» elliptic-lanceolate, gradually tapering towards the apex . . . . 24. *F. travancorica* King, n. sp.
R. sessile.
R. elongate, more than 1 in. long.
Leaves ovate or elliptic; receptacles obovoid . . . 25. *F. juglandiformis* King n. sp.
» oblong sub-ovate; receptacles cylindric . . . 26. *F. xylophylla* Wall.
R. oblong, less than 1 in. long.
Leaves oblong or ovate oblong . . . . 27. *F. Forstenii* Miqu.
» broadly elliptic or sub-obovate elliptic . . . 28. *F. altissima* Blume
R. globular, more or less depressed.
Leaves ovate elliptic, not elongate. . . . . 29. *F. cycloneura* Miqu.
» ovate much elongate.
Leaves very pale when dry, their margins revolute 30. *F. Lowei* King, n. sp.
» not pale when dry, their margins not revolute 31. *F. pachyphylla* King, n. sp.

Subseries III. Leaves coriaceous, tapering much towards both base and apex; basal bracts of receptacles large and prominent.

Receptacles oblong . . . . 32. *F. Korthalsii* Miqu.
» globular
R. flocculent-tomentose when young. . . . . 33. *F. consociata* Blume
R glabrous, with large, prominent apical scales.
Leaves 3 to 4 in. long . . . . 34. *F. involucrata* Blume
» more than 4 in. long.
Lateral primary nerves 3 to 4 pairs, petioles less than 1 in. long . . . . . . 35. *F. rigida* Miqu.
» » » 4 pairs and upwards, petioles more than 1 in-long . 36. *F. procera* Blume
R. depressed-globular, basal bracts united into a cup . 37. *F. Hookeri* Miqu.

Subseries IV. Leaves coriaceous, tapering to base and apex; basal bracts of receptacles neither large nor prominent.

Receptacles pedunculate.
R. less than 5 in. in diam. . . . . 38. *F. glaberrima* Blume
R. 1 inch or more in diam. . . . . 39. *F. Rowelliana* King, n. sp.
R. sessile.
Apex of r. perforate and surrounted by an annulus . 40. *F. microstoma* Wallr.
» » » closed by scales.
R. globular or ellipsoid more than 2 in. in diam.
Leaves conspicuously tuberculate when dry . . 41. *F. indica* W.
» not tuberculate. . . . . 42. *F. sumatrana* Miqu.
R. globular, less than 2 in. in diam.
Stipules linear-lanceolate . . . . 43. *F. acamptophylla* Miqu.
» ovate acute . . . . 44. *F. Binnindykii* King, n. sp.

Subseries V. Leaves coriaceous, narrowly elliptic or oblanceolate, with broad blunt apices.

Leaves cuneate, the nervation very prominent and oblique 45. *F. truncata* Miqu.
» oblong, the venation nearly horizontal not very prominent . . . . 46. *F. obtusifolia* Roxb.

Subseries VI. Leaves coriaceous or subcoriaceous, the primary and secondary nerves equally prominent, close together straight, and anastomosing little except near the margin.

Basal bracts of receptacles very large . . . . 47. *F. clusioides* Miqu.
» » » » not »
R. more than 5 in. diam.
R. oblong . . . . 48. *F. garciniaefolia* Miqu.
R. round.
Leaves broadly ovate . . . . 49. *F. Benjamina* L. var. *comosa*
» ovate-oblong. . . . . 50. *F. stricta* Miqu.
R. less than 5 in. diam.
Stipules subpersistent and very large. . . . . 51. *F. elastica* Roxb.
» small not persistent.
Lateral nerves of leaves about 1 in. apart . . . . 52. *F. Trimeni* King
» » much less than 1 in. apart . . . . 49. *F. Benjamina* L.

Subseries VII. Leaves subcoriaceous, ovate or elliptic, often sub-obovate or sub-oblanceolate; the secondary lateral nerves almost as prominent as the primary; the anastomoses numerous and minute but distinct.

Receptacles 5 in. or more in diam.
Stipules large, flaccid, subpersistent . . . . 53. *F. dubia* Wall.
» small
Leaves ovate elliptic. . . . . 54. *F. Kurzii* King
» narrowly elliptic or oblong . . . . 55. *F. rhododendrifolia* Miqu.
» oblong oval, suddenly narrowed into an acute apical tail. . . . . 56. *F. caudiculata* Trimen.
R. less than 5 in. in diam.
R. glabrous.
Leaves usually elliptic . . . . 57. *F. pisocarpa* Blume
» obovate or oblanceolate or ovate-lanceolate 58. *F. glabella* Blume
» ovate-rotound, obovate-rotound, or rhomboid-elliptic, the apex with rather an abrupt, short, blunt point . . . . 59. *F. retusa* L.
» ovate- elliptic, apex shortly caudate-acuminate . . . . 60. *F. Talboti* King
» broadly-elliptic, sub-rotound. . . . . . . 61. *F. callophylla* Miqu.
R. tomentose . . . . 62. *F. Maclellandi* King.

Subseries VIII. Leaves coriaceous, elliptic, or oblanceolate, receptacles without basal bracts.

Glabrous. . . . . 63. *F. nervosa* Heyne
Puberulous. . . . . 64. *F. pubinervis* Blume.

Series II. Leaves subcoriaceous or membranous, on long, slender petioles, which are sometimes jointed to the blade.

Apices of leaves more or less caudate-acuminate.
Bases of leaves slightly narrowed to the petiole; apical cauda one-sixth as long as the blade . . 65. *F. Rumphii* Blume
» » leaves very seldom narrowed to the petiole; apical cauda one-third. . . . . 66. *F. religiosa* L.
» » leaves never narrowed to the petiole; base usually deeply cordate . . . . 67. *F. Arnottiana* Miqu.
Apices of leaves not caudate-acuminate.
Receptacles on long peduncles . . . . 68. *F. Mooniana* King

Receptacles sessile in groups of about 4 from tubercles (shortened branchlets) . . . . 69. *F. tjakela* Burm.
» sessile or shortly pedunculate, in pairs, axillary.
R. tomentose . . . . 70. *F. insignis* Kurz
» glabrous.
Stipules tomentose. . . . . 71. *F. superba* Miqu.
» pubescent or glabrous.
Leaves coriaceous, primary nerves indistinct, lamina never jointed to petiole; male perianth of 3 pieces . . . . 72. *F. tsiela* Roxb.
» membraneous, ovate, or ovate-oblong, primary nerves distinct, lamina indistinctly jointed to petiole; male perianth of 4 or 5 pieces . . . . 73. *F. infectoria* Roxb.
» subcoriaceous, broadly ovate to ovate-rotund, lamina distinctly jointed to petiole, male perianth gamophyllous . . . . . . 74. *F. geniculata* Kurz
Series III. Leaves coriaceous, stamens 2.
Receptacles 1 in. or more in diam., scabrid-pubescent. 75. *F. callosa* Willd.
» less than 5 in. in diam., glabrous. . . . . 76. *F. vasculosa* Wall.

Schließlich sei noch das Vorkommen und die Verbreitung der einzelnen Arten angegeben.

1. Malayische Halbinsel und Archipel. Sehr gemein und veränderlich. — 2. a) typische *gibbosa* Bl. Malayische Insel und Halbinsel; b) *cuspidifera* Miqu. Burmah, Chittagong, Südindien, Ceylon, selten im Archipel; c) *parasitica* König. Centralindien, Halbinseln, Behar; d) *tuberculata* Roxb. Ceylon sowie Vorderindien (nicht gemein). — 3. a) typische *Decaisneana* nur von Timor und Neu Guinea bekannt; b) *trematocarpa* von Amboina; c) *firmula* von Celebes und Amboina. — 4. Celebes, Amboina, Ternate. — 5. Amboina, Molukken, Neu-Guinea. — 6. Malayischer Archipel, Philippinen, Chittagong. — 7. West-Sumatra. — 8. Malayische Halbinsel und Archipel. — 9. Assam, Khasi, Chittagong, Burmah und Malaya. — 10. Celebes, Philippinen, Perak. — 11. Nilgiri. — 12. Java, Timor, Boeroe (Malayischer Archipel). — 13. Überall gepflanzt, wild nur im unteren Teile des Himalaya und südlichen gebirgigen Teil Süd-Indiens. — 14. a) *pubescens*. Indische Halbinsel und Ceylon. b) *subrepanda*. Ost-Himalaya, Burmah. — 15. Penang, Java, Borneo, Nord-Australien, wahrscheinlich auch in den anderen Teilen des malayischen Archipel. — 16. Borneo, Celebes. — 17. Weit verbreitet im Gangesgebiet, Central- und Süd-Indien, Ceylon. — 18. Penang, Singapore, Java. — 19. Celebes. — 20. Java, Sumatra, Perak (im Archipel). 21. a) *flavescens*. Hauptsächlich in Burmah; auf Java und den andern malayischen Inseln über 5000′. b) *valida*. Keine Verbreitung angegeben. — 22. Süd-Indien, Tinnivelly-Hügel. — 23. a) typische *globosa*. Süd-Burmah, Malayische Halbinsel und Archipel; b) *manok*. Java, Sumatra, Perak. — 24. Hügel von Nord-Travancore (Westküste von Indien). — 25. Berg Singalan auf Sumatra. — 26. Singapore, Perak, Sumatra. — 27. Celebes, Borneo, Timor. — 28. Himalaya von Nepal bis Bhutan, Assam, Chittagong, Burmah, Ceylon, malayische Halbinsel und Archipel. — 29. Sumatra, Borneo. — 30. Malayische Halbinsel, Perak. — 31. Sarawak auf Borneo. — 32. Borneo, dito var. *Beccariana*. — 33. Java und Sumatra. var *Murtoni*. Südlicher Teil der malayischen Halbinsel. — 34. West-Java. — 35. Penang, Perak. — 36. var. *crassiramea*. Java und Sumatra. — 37. Sikkim und die Khasi-Hügel. — 38. Himalaya, Burmah, Andamanen, Java etc. — 39. Ost-Sumatra. — 40. Süd-Malakka. — 41. Assam, Burmah selten, gemein im Malayischen Archipel und Halbinsel, sowie Philippinen. var. *Gelderi*. Malayische Halbinsel und

Archipel. — 42. Sumatra. — 43. Malayische Halbinsel, Perak, Banka. — 44. Java, Borneo. — 45. Borneo, Java, Malayische Halbinsel. — 46. Ost-Himalaya, Assam, Burmah, Perak, Malayische Halbinsel. — 47. Philippinen. — 48. Timor. — 49. Die typische Form wird überall gepflanzt, wild sah sie King von Timor, Sumatra, Celebes. var. *comosa*. Gemein im östlichen Teile der indischen Halbinseln, im Ost-Himalaya, Assam, Chittagong, Burmah. — 50. West-Java. — 51. Ost-Himalaya, Khasi-Hügel, Assam, Burmah. — 52. Cannara, Dharwar, Ceylon. — 53. Penang, Sumatra, Malacca. — 54. Burmah, Java. — 55. Sikkim, Bhutan, Khasi- und Pegu-Hügel. — 56. Ceylon. — 57. Perak. — 58. Malayische Halbinsel und Archipel, Hong-Kong, Andamanen, Burmah, Ost-Himalaya, Khasi-Hügel. Als Varietäten stellt Verfasser auf: a) *affinis*. Verbreitung der Hauptart. b) *concinna*. Philippinen. c) *papuana*. Neu-Guinea, Neu-Australien, Queensland. — 59. Ost-Himalaya, Khasi-Hügel, Assam, Burmah, malayische Halbinsel. und Archipel, Philippinen, Süd-China, Neu-Caledonien. — 60. Canara. — 61. Java. — 62. Pegu. — 63. Sikkim, Bhutan, Khasi-Hügel, Assam, Burmah, malayische Halbinsel und Archipel, Hong-Kong (2000—3000′ über d. S.) var. *minor*. — 64. Java, Sumatra, Borneo, Timor, var. *Teysmanni*. Celebes. — 65. In Nord-, West- und Central-China, Burmah, malayische Halbinsel und Archipel. — 66. Sub-Himalaya, Bengalen, Central-Indien. Überall in Indien und Ceylon gebaut, weniger häufig in Burmah, selten in den malayischen Gegenden. — 67. Westlicher und südlicher Teil von Indien, Ceylon. var. *courtallensis*. Südlicher Teil von Indien. — 68. Ceylon. — 69. Süd- und West-Indien, Ceylon. — 70. Burmah. — 71. West-Java, gebirgiger Teil. — 72. Südlicher Teil von Indien, besonders in den trockenen Teilen, Nord-Ceylon. — 73. In den Ebenen von Indien und der malayischen Region. a) typische *infectoria*; b) *Lambertiana*. Trockene Gegenden der Halbinseln Indien, Ceylon, Dekkan, spärlich in Nord-Indien, auch in Chota-Nagpore; c) *Wightiana*. Am südlichen Rande der Gangesebene, in den Nilgiri, Dekkan; d) *Forbesii*. Sumatra; e) *caulocarpa*. Philippinen. — 74. Sikkim, Assam, Chittagong, Burmah, malayisches Gebiet. — 75. Südlicher Teil der Halbinseln, Ceylon, Burmah, Andamanen, Java, wahrscheinlich auch in den andern Teilen des malayischen Archipel. — 76. Burmah, Malayischer Archipel, Banka, Java, Penang, Hong-Kong.

G. Roth, Berlin.

Vesque, J.: Epharmosis sive Materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis. Pars prima. Folia *Capparearum*. Tab. I—LXXVII. — Vincennes.

Der Verfasser hat sich die große Aufgabe gestellt, die zahlreichen halbschematischen Zeichnungen, welche er bei seinen vergleichend anatomischen Untersuchungen verschiedener Pflanzenfamilien entworfen, zu autographiren und so weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Bei jeder Gattung giebt der Verfasser am Schluss eine graphische Darstellung der zwischen den Arten bestehenden verwandtschaftlichen Beziehungen. Die Arten, welche kein Anpassungsorgan besitzen, das nicht allen Arten gemeinsam ist, sind in einen Kreis eingeschlossen, diejenigen, welche sich besonderen physikalischen Bedingungen angepasst haben, stehen außerhalb des Kreises und um so entfernter, je mehr sie von der »groupe nodal« abweichen. Der Gattung *Capparis* allein sind 46 Tafeln gewidmet. Hier hat der Verfasser die Aufstellung des Tableau unterlassen, weil die Gattung mit Rücksicht auf die äußeren Verhältnisse noch einmal ausgearbeitet werden muss; unserer Meinung nach wäre es das Beste gewesen, wenn der Verfasser diese Durcharbeitung der Gattung *Capparis* und überhaupt der *Capparidaceae* gleichzeitig mit seinen anatomischen Untersuchungen unternommen hätte; dann wäre die große Arbeit des Verfassers erst recht nutzbringend gewesen. Jetzt aber ist ein Botaniker, der die Capparidaceen vollständig bearbeiten will, genötigt, die ganze Arbeit von Vesque noch einmal zu machen, da schwerlich anzunehmen ist, dass die untersuchten Pflanzen stets richtig bestimmt waren. Für etwaige Nachuntersuchungen wäre eine genauere Bezeichnung der

untersuchten Herbarexemplare empfehlenswert. Der Verfasser hat ferner die Absicht in gleicher Weise die Anatomie der *Vismieae*, *Cratoxyleae* und *Guttiferae* darzustellen.

E.

Koch, L.: Die Entwicklungsgeschichte der *Orobanchen*, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Kulturpflanzen. Mit 12 lithographirten Tafeln, darunter 5 Doppeltafeln. — Heidelberg, Karl Winter, Universitätsbuchhandlung. 1887, gr. 8⁰, VII und 389 p. — Pr. 30 R.-M.

Das Werk zerfällt in zwei Abschnitte. Die Entwickelungsgeschichte wurde in dem Hauptteil (224 p.) erörtert, wobei einzelne Teile, beispielsweise die Haustorien, eine eingehendere Behandlung erfuhren, während die Nutzanwendung für die Praxis in einem bis zu einem gewissen Grade selbständigen Teile zur Darstellung gebracht wurde.

Die erste Abteilung beginnt mit der Keimung. Während die Samen der chlorophyllhaltigen, einer eigenen Ernährung fähigen höheren Gewächse einer selbständigen Keimung fähig sind, ist dieselbe bei den Orobanchen abhängig von einem Wirte. Wohl nehmen Orobanchensamen auf Fliespapier, etc. in Boden ohne Wurzeln gebracht, Wasser auf, verharren aber im Ruhezustand, denn bei mikroskopischer Untersuchung konnten an dem Embryo weder Formveränderungen noch sein Wachstum einleitende Teilungen wahrgenommen werden.

Nach den Untersuchungen des Verfassers scheint ein wenn auch nur vorübergehender Aufenthalt der Nährwurzel in Erde zur Anregung der Keimung notwendig zu sein. Diese Bezeichnungen sind zu den Reizerscheinungen zu zählen. Hieraus erklärt sich auch, dass fast jede Orobanchenspecies sich nur an eine bestimmte Nährpflanze anschließt, wie durch Versuche nachgewiesen ist.

Orobanchensamen dauern lange keimfähig im Boden aus, bis ein Contact mit der Nährpflanze stattfindet, anderseits besitzen sie eine große Bewegbarkeit zwischen den Erdpartikelchen, welche vermöge ihrer außerordentlichen Kleinheit durch das Wasser hervorgebracht wird. Oberflächlich ausgesäte Samen inficiren selbst bei anhaltender Trockenheit die Pflanzen.

Leider kann wegen Raummangel nicht ebenso eingehend auf die weitere Entwickelung eingegangen werden, vielmehr muss auf die Arbeit verwiesen werden.

Die folgenden Abschnitte tragen die Überschriften:

2. Die Anlage des Vegetationskörpers.
3. Der ausgebildete Vegetationskörper.
   a) Der intramatricale Teil.
      Das primäre Haustorium bei *Orobanche speciosa* DC., *ramosa* L. und *minor* Sutt.
   b) Der extramatricale Teil des Vegetationskörpers.
      A. Die Wurzelhälfte der Knolle und ihre Anhangsorgane. Die Wurzel. Die secundären Haustorien.
      B. Die Stammhälfte der Knolle und ihre Sprosse.
   Literatur.
4. Die Blüten- und Fruchtbildung.
5. Der Vegetationskörper der Orobranche im 2. Jahre.
6. Die ungeschlechtliche Vermehrung des Parasiten.
7. Die Orobanchen und ihre Nährpflanzen.

G. Beck hat in dieser Abteilung eine Aufzählung der ihm bisher bekannten Nährpflanzen mit den auf denselben vorkommenden Arten der Gattung *Orobanche* Tournef.

(incl. *Phelipaea*, sect. *Trionychon*, *Anoplanthus* sect. *Euanoplon* Endl., *Ceratocalyx* Coss.) gegeben. Aus dieser geht folgendes hervor.

Als Nährpflanzen für *Orobanchen* sind bekannt:

	Gattungen.	Species.		Gattungen.	Species.
Papilionaceae	26	88	*Geraniaceae*	3	6
Compositae	37	86	*Polygonaceae*	3	6
Labiatae	18	46	*Cruciferae*	4	5
Umbelliferae	22	31	*Cistaceae*	2	5
Rubiaceae	4	13	*Plantagineae*	1	4
Solanaceae	5	12	*Araliaceae*	2	3
Dipsacaceae	4	9	*Ranunculaceae*	2	2

Oleaceae, *Cannabinaceae*, *Euphorbiaceae*, *Violaceae*, *Papaveraceae*, *Berberideae*, *Malvaceae*, *Verbenaceae*, *Crassulaceae*, *Primulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Celastrineae* liefern je eine Gattung mit einer Art.

Als fraglich stellt Beck das Vorkommen von Orobanchen hin auf *Filices*, *Coniferae*, *Gramineae*, *Liliaceae*, *Lauraceae*, *Acanthaceae*, *Apocynaceae*, *Asperifolieae*, *Campanulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Hypericaceae* und *Oxalideae*.

Bekannt sind für *Orobanche minor* 54 Wirte, für *O. ramosa* 29, während *O. speciosa* nur mit 13 Species auftritt, wobei freilich mitspricht, dass letztere nicht einheimisch ist.

Dass die beiden erstgenannten Arten eine so große Zahl von Wirten besitzen, erklärt sich daraus, dass die Nährpflanzen Kulturgewächse waren und sind, welche, selbst wenn sie erst nach Jahren wieder angebaut werden, den Angriffen der ruhenden Orobanchensamen ausgesetzt sind.

Der zweite Teil ist betitelt:

Das Auftreten des Parasiten in den Kulturen und deren Schädigung.

Das Verbreitungsgebiet und die Verbreitungsmittel der Pflanze.

Die Vertilgung.

Verfasser bespricht das Auftreten der einzelnen Species (*O. minor* Sutt., *ramosa* L. auf Hanf und Tabak, *rubens* Wallr., *speciosa* DC., *aegyptiaca* Pers., *cernua* Loefl.) und giebt von S. 273—318 Tabellen über das Auftreten in den Kulturen.

Bei den Verbreitungsmitteln müssen wir die Verbreitung des Parasiten auf ungeschlechtlichem Wege von der durch Samen auseinanderhalten. Die erstere tritt hinter der letzteren bedeutend zurück, denn im Gegensatz zu den *Cuscuteen* vermag nur die an Ort und Stelle vegetirende Orobanche sich ungeschlechtlich zu vermehren, während Stücke des fadenförmigen Stammkörpers der Cuscuteen an entfernte Pflanzen gebracht, sich ansaugen und zu neuen Pflanzen erstarken.

Viel gefährlicher ist die Verbreitung durch die Samen. Nach den von Wentz 1862 publizirten Angaben liefert eine Orobanchepflanze etwa 100- bis 150 000 Samenkörnchen der leichtesten, verwehbarsten Arten. Nach neueren Autoren soll die Ziffer eine noch größere sein. Diese, man möchte beinahe sagen mikroskopischen Samen werden nun mit dem Saatgute und dem Dünger dem Felde zugeführt; Regengüsse haben ein Wegschwemmen der leichten Körner zur Folge, denen das Feuchtwerden ohne Berührung mit ihren Wirten nichts schadet; Tiere, namentlich Vögel verschleppen die winzigen Samen in ihrem Fell oder mit ihrem Gefieder, während durch Winde eine Inficirung auf ungeheure Entfernungen stattfinden kann.

Was die Frage der Vertilgung des Schmarotzers anlangt, so liegt ihr Schwerpunkt keineswegs in der Vertilgung des bereits aufgetretenen Schmarotzers, welche in der Praxis gründlich überhaupt nicht durchgeführt werden kann, sondern in der Verhütung der Verschleppung desselben auf andere seither intakte Felder, in dem Ausschluss der Steigerung der Infektion und schließlich in der völligen Beseitigung der letzteren.

Diese Erwägungen führen zu verschiedenen Maßnahmen, je nach den Nähr- und Schmarotzerpflanze. Verfasser bespricht eingehend das Verhalten bei *Orobanche ramosa* auf Tabak, dann auf Hanf, das bei *O. minor* auf Rothklee, und führt zum Schluss eine Reihe behördlicher Verordnungen zur Vertilgung des Parasiten an. E. Roth, Berlin.

Maw, G.: A monograph of the genus *Crocus* with a Appendix on the etymology of the words Crocus and Saffron by C. C. Lacaita, 4°, VIII, 326, XX p., Index, 79 farbige Tafeln, eine Karte, die geographische Verbreitung der einzelnen Arten in Bezug auf Länge und Breite angebend. — London, Dulan and Co. 1886. 140 R.-M.

Vergleiche Engler's Bot. Jahrbücher Band IV. 1883. p. 92—94. Maw, G. Notes on the life-history of a Crocus and the classification and geographical distribution of the world. Journ. of Linn. Soc. XIX. 1882.

Verfasser teilt seine Arbeit in folgende Abschnitte ein: Entwickelungsgeschichte und Physiologie; Einteilung der Gattung nach Arten; Geographische Verbreitung; Geschichte und Litteratur; Kultur; Der Safran, seine Geschichte, seine Kultur und seine Verwendung; Specieller Teil.

Man könnte jene citirte erste Arbeit die »vorläufige Mitteilung« nennen, welcher nun der ausführliche Text mit den erläuternden Karten und Abbildungen folgt. 8 Jahre beschäftigte sich Maw mit dem Genus *Crocus*, dessen Species er sowohl selbst an Ort und Stelle sammelte und beobachtete als auch in seinem Garten zog; das Herbariummaterial suchte er sich nach Möglichkeit zu verschaffen; besonders wurde er durch Herrn und Frau Danford unterstützt, welche im Taurus und an anderen Orten Klein-Asiens die Arten nach der Natur zeichneten, ihm Zwiebeln zukommen ließen, wie auch schätzbare Winke in Betreff der Verbreitung in den angegebenen Ländern gaben.

Die Einteilung der Gattung *Crocus* hat der Verf. nicht geändert, so dass auf das frühere Referat verwiesen werden kann; erwähnt möge werden, dass Maw bei den frühlingsblütigen Involucrati *Crocus Boissieri* G. Maw nicht mehr als zweifelhafte, sondern als sichere Species aufführt; dass ferner bei den frühlingsblütigen Nudiflori-Fibro-Membranacei *Crocus Boryi* Gay nicht als b. zu *laevigatus* Bory et Chaub, sondern zu *Tournefortii* Gay gestellt ist; *Crocus Biliottii* G. Maw findet sich in der ersten Arbeit nicht besonders aufgeführt als b. bei *Korolkowi* Regel et Maw.

Was die geographische Verbreitung anlangt, so gruppirt Maw jetzt in etwas anderer Weise, wie in seiner ersten Arbeit, so dass die neue Einteilung hier einen Platz finden möge.

A. Westeuropa und Nordafrika mit Portugal und Spanien, den Balearen und Frankreich außer den Alpen, Marrocco und Algier. Hierher gehören *Crocus nudiflorus* Smith, *granatensis* Boiss., *asturicus* Herbert, *serotinus* Salisb., *Salzmanni* Gay, *Clusii* Gay, *Cambessedesii* Gay, *vernus* All. B. C., *carpetanus* Boiss. Rent., *nevadensis* Amo et Campo. (Von diesen geht nur *vernus* All. östlich über die Rhone hinaus.)

B. Schweiz, französische Alpen, Italien bis nach Venetien, Sicilien, Malta, Sardinien, Corsica und die benachbarten Inseln mit:

Crocus Imperati Tenore, *suaveolens* Bertoloni, *etruscus* Parlatore, *vernus* All. et C., *versicolor* Gawl., *minimus* DC., *corsicus* Maw, *medius* Balbis, *longiflorus* Ratin (C. ?), *sativus* L. C. D., *biflorus* Miller C. D. (von diesen überschreitet eine Art die Grenze ein wenig nach Osten und Westen, 2 andere nur nach Osten).

C. Osteuropa östlich von Venetien bis zum Längengrad von Odessa, mit Einschluss von Dalmatien, den Donaufürstentümern wie den Karpathen, Griechenland mit den jonischen Inseln und seinem Archipel, Creta und der europäischen Türkei.

Crocus iridiflorus Heuffel, *Malyi* Visiani, *montenegrinus* Kerner, *banaticus* Heuffel, *Tommasinianus* Herbert, *vernus* All. A. B., (*longiflorus* Rafin. B.?), *sativus* L. B. D., *hadriaticus* Herbert, *cancellatus* Herbert D. E., *veluchensis* Herbert, *Sieberi* Gay (D.?), *dalmaticus* Visiani, *reticulatus* Steven, D., *Tournefortii* Gay, *Boryi* Gay, *veneris* Tappeiner D., *laevigatus* Bory et Chanb, *Olivieri* Gay (D.?), *aureus* Sibth. et Smith D. (*aërius* Herbert) D., *biflorus* Miller B. D., *Crewei* J. D. Hooker, *chrysanthus* Herbert D., *speciosus* M. Bieb. (D.?), *pulchellus* Herbert D. (2 dieser Species reichen über die West-, 10 über die Ost-, 2 über beide Grenzen hinaus).

D. Kleinasien, Cypern, Kurdistan, Circassien, das Kaspische Gebiet mit Südrussland östlich von Odessa, der Krim, Georgien und Nordwestpersien.

Crocus vallicola Herbert, *Scharojani* Ruprecht, *zonatus* Gay (E.?), *Karduchorum* Kotschy, *lazicus* Boissier, *Boissieri* G. Maw, *sativus* L. B. C., *cancellatus* Herbert C. E., (*Sieberi* Gay?) C., *reticulatus* Steven C., *susianus* Ker, *stellaris* Haworth ?) *ancyrensis* Herbert, *caspius* Fischer und Mayer, *Veneris* Tappeiner C., (*vitellinns* Wahl?) E., *Balansae* Gay, *Suterianus* Herbert, (*Olivieri* Gay?) C., *candidus* Clarke, *aureus* Sibthorp and Smith. *C.*, *Biliottii* G. Maw, *cyprius* Boissier et Kotschy, *aërius* Herbert (C.?), *biflorus* Miller B. C., *Tauri* G. Maw, *chrysanthus* Herbert C., *Danfordiae* G. Maw, (*speciosus* M. Bieberstein?) C., *pulchellus* Herbert C., *Fischeri* Gay, *parviflorus* Baker.

13 Arten finden sich auch westlich, eine westlich und südlich, eine resp. zwei auch im südlichen Syrien.

E. Syrien und Palästina.

Crocus (*zonatus* Gay) D., *ochroleucus* Boissier and Blanche, *cancellatus* Herbert C.D., *Gaillardotii* G. Maw, *hyemalis* Boissier and Blanche, *hermoneus* Kotschy, *vitellinus* Wahl (D.?).

Nur *cancellatus* Herbert ist auch westlich und nördlich zu finden, eine resp. zwei andere Species nur noch nördlich von diesen Ländern.

F. Centralasien, östlich von vom Kaspischen See, die Ala.-Tan.-Berge und Samarkand nur mit *Crocus alatavicus* Regel and Semenow und *Korolkowi* Regel and Maw vertreten.

Man kann aus dieser Zusammenstellung, welche durch die beigegebene Karte sehr an Deutlichkeit gewinnt, entnehmen, dass die Gattung *Crocus* L. auf die nördliche Hälfte der alten Welt beschränkt ist oder genauer gesagt nur innerhalb des 9.° westlicher, 87° östlicher Länge wie 31—55° nördlicher Breite vorkommt.

Treten wir der Frage näher, wie sich in den einzelnen von Maw umgrenzten Gebieten das Verhältnis zwischen den überhaupt vorkommenden Species zu den endemischen stellt, so erhalten wir folgendes Resultat:

A	beherbergt	10	Arten,	darunter	9	einheimische;
B	,,	11	,,	,,	8	,,
C	,,	26	,,	,,	12	,,
D	,,	32	,,	,,	17	,,
E	,,	7	,,	,,	5	,,
F	,,	2	,,	,,	2	,,

Bei der Beschreibung der einzelnen Species findet sich sowohl eine lateinische wie eine englische Diagnose, Angabe von Synonymen, Verbreitung wie Erklärung der jeder Art beigegebenen vortrefflich ausgeführten Tafel.

In der Appendix geht Lacaita auf alle möglichen Sprachen ein, um zu beweisen, dass alle Worte in den betreffenden Idiomen darauf hindeuten, dass Saffran direkt oder indirekt vom arabischen zaʿferan abstamme, während sich die ältesten Spuren des Begriffs Crocus »in der Zeiten Dunkelheit verliere«. E. Roth, Berlin.

Drake del Castillo, E.: Illustrationes florae insularum maris pacifici. Parisiis, G. Masson. Fasc. 1—3. 1886—87. groß 4⁰. 60 p. 30 Tafeln, á fasc. 12 Frcs.

In der Einleitung sagt der Verfasser, unter den Inseln des stillen Oceans verstehe man diejenigen Eilande, welche zwischen dem 130.° östlicher und 130.° westlicher Pariser Länge und dem 30.° nördlicher und südlicher Breite lägen. Neu-Seeland lässt Drake außer Acht, da es einer besonderen Arbeit würdig sei. Die Inseln werden eingeteilt in Melanesien im Südosten, Micronesien im Nordosten und Polynesien im Westen; die Eilande sind entweder hoch und uneben oder niedrig und flach; die erstern herrschen in Melanesien, die letzteren in Micronesien vor. In geologischer Hinsicht sind die Inseln vulkanischen Ursprungs oder verdanken ihr Dasein den Korallen.

Diesen natürlichen Terrainbeschaffenheiten entsprechen zwei gut charakterisirte Pflanzenzonen, die der tiefen Thäler und Gebirge auf den höheren Inseln und die des Strandes und der niedrigen Inseln.

Nur die erstere ist ursprünglich einheimisch und erinnert an das tropische Asien.

Die Fidschiinseln sind am besten erforscht (von Seemann), während sonst einzelne Familien und Gattungen specielle Bearbeiter gefunden haben. So wurden studirt die Gramineen von Balansa, die Farne von Fournier, die Moose von Bescherelle, die Palmen und Pandaneen von Brogniart, die Feigen von Bureau (und neuerdings King. Ref.), die Gattung *Casuarina* von Poisson. Eine Flora der Gesellschaftsinseln stammt von Guillemin; Nadeaud veröffentlichte: Énumération des plantes de l'île de Tahiti.

Die Fidschiinseln treten mit 16 endemischen Gattungen und 18 Species auf, überhaupt beherbergen sie bei ca. 1000 Species ungefähr 333 eigene Arten.

Von den Sandwichsinseln kennt man 739 Species, darunter 377 endemische; 39 Genera enthalten 151 dieser Endemen.

Im französischen Polynesien treten über 700 eigene Arten auf, darunter nur 4 endemische Gattungen mit 5 oder 6 Species.

Die Zahl der von Neu Caledonien bekannten 6 Pflanzen erreicht fast 3000. Die endemischen Genera und Species sind noch nicht hinreichend erforscht, doch findet man 20 Gattungen vermerkt.

Was das Gesamtbild der Vegetation anlangt, so wiegen die Farne ungeheuer vor, ihnen folgen die Rubiaceen, Myrtaceen, Apocyneen, Palmen, Pandaneen, Urticaceen; die Leguminosen sind relativ schwach vertreten. Die Euphorbiaceen sind zahlreich mit Ausnahme der Sandwichinseln; Orchideen bilden einen Hauptcharakter auf den Fidschi- und Gesellschaftsinseln, sind dagegen auf den Sandwichinseln und in Neu Caledonien wenig zahlreich, während auf den letzteren Compositen und Lobeliaceen das Hauptkontingent stellen mit 46 endemischen Species der Compositen, von denen 32 auf 6 indigene Gattungen entfallen und 35 zu 6 Lobeliaceen. Neu Caledonien beherbergt im Gegensatz zu diesen Eilanden fast keine Vertreter der beiden zuletzt genannten Familien.

Die zweite Zone, die der Koralleninseln etc. ist meistens eingeführt und gehört zur indischen und malayischen Flora. Als die ersten Bäume erscheinen auf den Atollen *Barringtonia, Guettarda* und *Casuarina*, während *Triumfetta procumbens, Suriana maritima, Ximenia elliptica* und *Oxalis corniculata* den Boden bedecken.

Verfasser giebt hierauf an, dass Cook zweite Reise (1772—75) die erste Veranlassung wurde zur Herausgabe eines illustrirten Werkes unserer Gegend. Characteres generum plantarum, quas in itinere ad insulas maris australis collegerunt Forster, Sparmann, G. Forster (1776). Doch erschien nur ein Teil dieses Werkes. Von Labillardière stammt Relation du voyage à la recherche de La Pérouse 1799 und Sertum Austro-Caledonicum

1824/25. Gaudichaud ließ im Jahre 1826 erscheinen Botanique du voyage autour du monde fait par ordre du Roi sur les corvettes l'Uranie et la Physiciemie. — Ein teilweise unvollständiges Werk besitzen wir von Bory de Saint Vincent und Ad. Brogniat. Hooker und Arnott sind die Verfasser von The botany of Captain Beechey's voyage 1841, Lesson und Richard veröffentlichten die Resultate ihrer Untersuchungen in der Flore de la Nouvelle Zélande 1832 und in dem Sertum Astrolabianum 1834.

Die nächsten gedruckten Nachweise der uns beschäftigenden Inseln finden wir in der Botanique du voyage de la Vénus autour du monde 1846—64, während der botanische Teil von Gaudichaud in dem Voyage de la Bonité durch den Tod des Verfassers unvollendet blieb. Zuletzt gab Asa Gray eine Reihe unbekannter Pflanzennamen in Botany of the United-States Expedition during the years 1838—42 under the command of Ch. Wilkes 1854.

Sonstige kleinere Sammlungen citirt der Verfasser im Werke selbst.

Die Tafeln sind von d'Apreval gezeichnet und von Becquet et Fr. in Paris in vorzüglicher Weise hergestellt worden. Je eine Tafel enthält die Abbildung einer Pflanze, deren Blüten- und Fruchtteile wie Diagramm etc. in kleineren Figuren zur Anschauung gebracht werden.

Der Name der Pflanze wird mit seinen Synonymen, seinem Veröffentlichungsort, lateinischer Diagnose, geographischer Verbreitung und französischen Bemerkungen angegeben.

In den bisher veröffentlichten 3 Heften finden wir folgende Arten:

Berrya Vescoana H. Bn. Tahiti leg. Vesco, Vieillard et Pancher. *B. amomilla* Roxb. (Indien, Malayischer Archipel und Australien) hat im Gegensatz zahlreiche Blüten in achsel- und endständigen Rispen, die länger als die Blätter sind, während die Kapseln 3 Paar langer Flügel tragen, bei *B. Vescoana* nur einfach gekielt sind. *Evodia sericea* (Subg. *Melicope*) = *Melicope tahitensis* H. Bn. non Nadeaud. Tahiti leg. Vesco. Diese Art unterscheidet sich leicht von den andern durch ihren wolligen Überzug und die seidige Unterseite der Blätter. Die Blütenstiele sind länger als bei *E. nodulosa*, stärker und aufrechter als bei *E. emarginata* und *E. auriculata*. — *Evodia nodulosa* n. sp. Tahiti leg. Vesco, einer wenig entwickelten oder verkrüppelten *E. sericea* ähnlich, unterscheidet sich von derselben durch unbehaarte Zweige mit Knoten, kleinere meistens einfache, nicht dreizählige Blätter, sowie durch ihre verkürzten und weniger zahlreiche Blüten tragenden Inflorescenzen. Bei dem Fehlen von Samen kann eine eventuelle Übereinstimmung mit *Melicope tahitensis* vorläufig nicht entschieden werden. — *Evodia auriculata* (Subg. *Melicope*) = *Melicope auriculata* Nadeaud. Tahiti leg. J. Lépine. — Zahlreiche aber kleine Blüten, hervorragend durch ihre geöhrten Blätter. — *Evodia emarginata* n. sp. Taravao auf Tahiti leg. Lépine n. 211. Wegen ihrer 4 Staubfäden zu *Euevodia* zu ziehen. — *Evodia Lépinei* Tahiti leg. Lépine. Nur ein Same ist vorhanden und männliche Blüten. Die Pflanze scheint nach der Beschreibung Ähnlichkeit mit *E. tahitensis* var. *brachiata* Nadeaud zu haben, die Drake nicht sah. — *Sclerotheca arborea* A. DC. = *Lobelia arborea* Forst. non Guillemin. Tahiti leg. Forster 166, Vesco, Lépine n. 200. Der Name auf der Insel ist Maame. Die Lappen der Korolle stoßen zusammen, die Röhre der Blumenkrone ist länger wie bei *Scl. Forsteri* n. sp. — *Sclerotheca Forsteri* n. sp. = *Lobelia arborea* Guillemin Tahiti leg. Vesco, von den Eingeborenen Aa-rai-fan genannt. — *Apetahia raiateensis* H. Bn. auf der Insel Raiatea leg. Vesco, Savatier, bedeckt ausschließlich die Höhen dieses Eilandes, soll nach Vesco nur hier wachsen, nach Nadeaud auch auf Tahiti vorkommen. — *Alstonia costata* R. Br. Gesellschaftsinseln leg. Forster, Tahiti und Ulietea leg. Banks, Bertero und Moehrenhout, Vesco, Lépine nr. 199 nahe verwandt mit *A. plumosa* Labill. aus dem Subgenus *Dissuraspermum* A. Gray. — *Büttneria tahitensis* Nad. heißt auf Tahiti Oronau. Tahiti leg. Nadeaud n. 434, auf den Marchionischen Inseln leg. Mercier, Jardin 138 aus der Verwandtschaft der *B. flaccida* Spanoghe scheint sich von

dieser nur zu unterscheiden durch ihre mehr länglich zugespitzten Blätter, welche an dem Ende des mittelsten Nerven bärtig erscheinen. — *Weinmannia Vescoi* n. sp. Tahiti leg. VESCO aus der Nähe der *W. parviflora*, aber unterschieden durch ihre an der Basis verschmälerten Blätter und die Glabrescenz an allen Teilen. — *Nauclea Forsteri* Seeman, Mara, Eata nach LÉPINE, Mara uri nach NADEAUD, Gesellschaftsinseln leg. FORSTER, LAY und COLLIC, Tahiti leg. LÉPINE 140, NADEAUD 357, VESCO, SAVATIER ähnelt der *N. rotundifolia* Bartl. bis auf ihre mehr runden Blätter und ihre inwendig behaarte Korolle — *Uragoga speciosa* = *Psychotria speciosa* Nadeaud. Tahiti leg. VESCO, NADEAUD 343, vielleicht die *speciosa* Forst.. diese vielleicht = *grandiflora* Forst.? Ohne Samen nicht zu unterscheiden. — *Uragoga trichocalyx* = *Psychotria trichocalyx* Nadeaud var. *cymosa* Tahiti leg. LÉPINE 184, NADEAUD 343. Die Form der Bracteen, ihre Behaarung und die ganze Inflorescenz trennen sie gut von *U. trichocalyx* und *speciosa* Forst. — *Uragoga tahitensis* = *Psychotria asiatica* Nadeaud, Tahiti leg. VESCO, LÉPINE 181, NADEAUD 344. Vielleicht = *Ps. asiatica* Forster. Der Name *asiatica* wurde von LINNÉ 2 verschiedenen Pflanzen gegeben. — *Uragoga Franchetiana* n. sp. Tahiti leg. VESCO, LÉPINE 139, 182. An der Farbe der Blätter zu erkennen, die im Herbar metallschimmernd werden, während die Farbe bei *U. tahitensis* violett bleibt. — *Uragoga Lepiniana* H. Bn. = *Psychotria cernua* Nadeaud non Steudel. Tahiti leg. LÉPINE 196 unterscheidet sich von den übrigen oceanischen *Uragoga*'s durch ihre 4teilige Korolle bei klappenförmiger reduplicativen Blütendeckenlage. — *Phyllostegia linearifolia* n. sp., Sandwichsinseln leg. REMY 396, unterscheidet sich von allen Vertretern ihrer Gattung durch linealische Blätter; der Blütenstand nähert sich dem von *P. haplostachys* A. Gray. — *Phyllostegia haplostachya* A. Gray, Sandwichsinseln Mani leg. WILKES, Hawaii leg. REMY 394. Die Lappen der Blumenkrone sind im Gegensatz zu *Ph. linearifolia* faltig, ein weißer Filz bedeckt fast alle Teile. — *Phyllostegia tahitensis* Nadeaud Tahiti leg. NADEAUD 373, eine seltene Pflanze. — *Stenogyne macrantha* Benth. Sandwichsinseln Oahu leg. MACRAE, Hawaii leg. REMY 381, unterscheidet sich von ihren Verwandten durch eine sehr große Behaarung und einen aufgeblähten Kelch, eine Eigenschaft, die besonders bei der Reife der Achänen hervortritt. — *Stenogyne calaminthoides* A. Gray, Sandwichsinseln, Hawaii leg. WILKES, REMY 378, nahe mit *St. purpurea* H. Mann verwandt. Die Blätter sind runder und tiefer gezähnt, die Korolle ist am Schlund mehr aufgebläht wie bei *St. purpurea*. — *Stenogyne scrophularioides* Benth., Sandwichsinseln leg. MENZIES, Oahu leg. MACRAE. WILKES, REMY, 376 unterscheidet sich von den andern *Stenogyne*'s durch ihren Habitus, ihre zahlreicheren und beblätterteren Äste. — *Stenogyne purpurea* H. Mann, Sandwichsinseln, Hawaii leg. REMY 377. Der Schlund der Korolle ist tiefer und allmählicher eingeschnitten. — *Stenogyne longiflora* n. sp., Sandwichsinseln, Mani leg. REMY 379, erinnert mit ihren Blättern an *St. scrophularioides* Benth., besitzt aber längere Kelche und Korollen. — *Stenogyne rugosa* Benth., Sandwichsinseln, Oahu leg. MACRAE, MENZIES, Hawaii leg. WILKES, REMY 382 mit steifen Stielen, rauhen, länglichen und größeren Blättern, wie bei den anderen Species derselben Gruppe. — *Stenogyne angustifolia* A. Gray, Sandwichsinseln, Hawaii leg. WILKES, REMY 393, mit der vorigen nahe verwandt. — *Stenogyne microphylla* A. Gray, Sandwichsinseln, Hawaii leg. WILKES, REMY 397 zeichnet sich durch die Kleinheit der Blätter und Blüten aus.

E. ROTH, Berlin.

Boerlage, J. G.: Révision de quelques genres des *Araliacées* de l'archipel indien. Annales du jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. VI, 2. partie, Leide 1887, p. 97—128 mit 6 Tafeln.

Die Arbeit behandelt die Gattungen *Trevesia* Vis., *Eschweileria* Zipp., *Osmoxylon* Miqu.

Die Gattungen definirt Verfasser folgendermaßen:

Folia palmatiloba vel palmatifida petiolis basi non cristulatis. Stipulae in ligulam bifidam connatae. Racemus vel panicula definita ex umbellis composita. Styli in columnam stigmatiferam connati. Pyrenae membranaceae maturitate non secedentes. Albumen aequabile . . . . 1. *Trevesia* Vis.

Folia palmatiloba, palmatifida vel pedatifida, petiolis basi cristulatis. Stipulae in ligulam magnam obtusam vel acutam non bicuspidatam petiolo parum adhaerentem connatae. Umbella composita e cymis umbelliferis. Flores radiolorum intermediorum subfemineii abortivi. Radioli laterales nudi vel bracteolati. Pyrenae lignosae maturitate secedentes dorso sulcatae lateribus laevibus raro dorso rotundatae et alatae. Semen compressum raro dorso alatum. Albumen aequabile . . . . 2. *Eschweileria* Zipp.

Folia simplicia. Stipulae minimae in axilla in ligulam minimam bicuspidatam petiolo appressam et ab eo obtectam connatae. Umbella composita e cymis umbelliferis. Flores radiolorum intermediorum incogniti. Radioli laterales prope basin bracteolato-articulati. Pyrenae lignosae dorso rotundatae lateribus inaequaliter undulatis quasi tuberculatis. Semen triquetrum. Albumen ruminatum. . . . . 3. *Osmoxylon* Miqu.

1. Trevesia Vis.

Sectio I. Inflorescentia paniculata brevis semipedalis erecta, ramis inferioribus ramulosis. Petala libera vel cohaerentia. (Chittagong, Pegu, Khasia Hills, Assam) . . . . 1. *T. palmata* Vis.

Sectio II. Inflorescentia racemiformis elongata pedalis vel bipedalis, primum erecta mox reflexa. Petala calyptratim decidua.

a. Flores brevi-pedicellati fere sessiles. Corolla in alabastro conica. (Sumatra) . . . . 2. *T. Beccarii* n. sp.

b. Flores longe pedicellati. Corolla in alabastro semiglobosa.

α. Lobi mediani folii basi usque ad nervum attenuati et eo modo parti non incisae folii adhaerentes. Flores minores. Pedicelli tenues. (Sumatra: Halaban, Padang, Ayer Mandjoer, Borneo: Sarawak) . . . . 3. *T. Burckii* n. sp.

β. Lobi mediani folii basi parum vel non attenuati. Flores majores. Pedicelli crassi. (Java, Sumatra: Padang, Ayer Mantjoer) . . . . 4. *T. sundaica* Miqu.

2. Eschweileria Zipp.

Sectio I. Folia pedata vel palmati-partita segmentis 13. Stamina 5—6. Ovarii loculi 5. Pyrenae dorso rotundatae et lateraliter alatae. Semina alata. (Borneo: Sarawak) . . . . 1. *E. helleborina* = *Osmoxylon helleborinum* Becc.

Sectio II. Folia palmatifida vel palmatipartita segmentis 5—9. Stamina 7—25 (raro 5—6). Ovarii loculi 7—25 (raro 5—6). Pyrenae dorso sulcatae. Semina compressa non alata.

A. Ovarii loculi 7—9.

a. Bracteae deciduae, radioli laterales umbellarum nudi vel minute alterne bibracteolati.

α. foliorum segmenta indivisa, radioli laterales radiis subaequales.

1. petiolorum cristulae in dentes breves spinosos desinentes. Radioli laterales medio omnino nudi. (Amboina, Banda, Celebes) . . . . 2. *E. palmata* Zipp. = *Trevesia moluccana* Miqu. = *Tr. Zippeliana* Miqu.

2. petiolorum cristulae dentibus longis filiformibus barbatae. Radioli laterales supra medium minute alterne-bibracteolati. (Insula Kei ad Weri prope Kei Bandan) . . . . 3. *E. barbata* = *Os. barbata* Becc.

β. Foliorum segmenta pinnatifida, radioli laterales radiis duplo breviores. (Nova Guinea in insula Salawatti. Soron) . . . . 4. *E. novo-guineensis* = *Tr. n.-g.* Scheff.

b. Bracteae persistentes, radioli laterales umbellarum medio opposite bibracteolati. (Tjamba in insula Celebes) . . . 5. *E. Teysmanni* n. sp.

B. Ovarii loculi 10—14. (Sinus Geelvinkianus ad Ansus) . . . 6. *E. geelvinkiana* = *Osm. geelv.* Becc.

C. Ovarii loculi 17—25.

a. Flores hermaphroditi sessiles. Fructus in massam globosam conferruminati. Capitula 4—5 bracteolata. (Nova Guinea ad Ranvi) . . . . 7. *E. Insidiatrix* = *Osm. Insid.* Becc.

b. Flores hermaphroditi pedicellati. Pedicelli omnes basi bracteolati. (Insula Aru ad Vokan) . . . . 8. *E. Carpophagarum* = *Osm. Carp.* Becc.

Incertae sedis:

9. *E. insignis* = *Fr. insig.* Miqu. (Batjan) und

10. *E. pulcherrima* = *Osm. pulch.* Vidal. (Insulae Philipinae).

3. Osmoxylon Miqu.

Folia ovata a medio ad apicem attenuata acutissima distincte serrata. Umbellae floriferae radiis pedalibus. Flores ante anthesin magnitudinis cerasi nigri vel piri. (Amboina et in insula Hita) . 1. *O. amboinense* Miqu.

Folia oblonga basi et apice rotundata vel leviter acutata marginibus undulatis dentibus callosis indistinctis hic illic obsitis. Umbellae fructiferae radiis 6—7 mm, radiolis lateralibus 6 cm longis. Fructus 2—3 mm in diametro. (Nova Guinea) . . . . . 2. *O. Miquelii.*

Abgebildet sind: *Trevesia Beccarii*; *Trevesia Burckii*; *Eschweileria helleborina*; *Eschweileria palmata* Zipp.; *Eschweileria Carpophagarum*; *Osmoxylon Miquelii.* Jede Tafel enthält eine Reihe von Darstellungen der Blütenteile und Früchte.

E. Roth, Berlin.

Wettstein, R. v.: Monographie der Gattung *Hedraeanthus.* — Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Bd. LIII, p. 185—212, mit einer Tafel und einer Karte Wien 1887.

Verfasser giebt zunächst eine kurze Erörterung der wichtigsten morphologischen und anatomischen Verhältnisse der Gattung *Hedraeanthus* Grsb. (= *Edraianthus* DC.), aus der nur wenig hervorzuheben ist, da die Gattung sich hierin an die übrigen *Campanulaceae* im allgemeinen eng anschließt; erwähnenswert ist, dass sich auch hier gegliederte Milchröhren finden, und zwar meist im Baste, bei einzelnen Arten aber auch im

Markparenchym der ein- bis zweijährigen Stengel, mit deren Auftreten dann aber niemals die Anlage innerer Weichbastteile verbunden ist, wie dies bei anderen *Campanulaceae* nachgewiesen wurde. Verfasser geht dann zu einer Besprechung der systematischen Stellung über, aus der hervorgeht, dass *Hedraeanthus* der Gattung *Wahlenbergia* am nächsten zu stellen ist, mit der sie ja auch De Candolle ursprünglich vereinigt hatte und auch Bentham-Hooker neuerdings wieder zusammengezogen haben. Sie unterscheidet sich von letzterer außer durch das verschiedenartige Aufspringen der Kapsel durch den Habitus und die geographische Verbreitung. Es folgt nachstehende Übersicht der Arten:

I. Sectio **Uniflori.** Bl. einzeln, Frkn. 3-, nur ausnahmsweise 2fächerig.
  A. Kbuchten mit herabgeschlagenen Anhängseln (nördliches Daghestan) . . . . *H. Owerinianus* Rupr.
  B. Kbuchten ohne Anhängsel.
    a. Bl. sitzend (Bergspitzen Süddalmatiens) . . . . . *H. Pumilio* (Portenschl.) DC.
    b. Bl. gestielt.
      α. B. schmal lineal, oberseits behaart (Berge Süddalmatiens) . . . . *H. dinaricus* Kern.
      β. B. spatelförmig, kahl, am Rande gewimpert (Süddalm., Bosn., Herc., Monten.) . . . . *H. serpyllifolius* (Visian.) DC.

II. Sectio **Capitati.** Bl. in botrytischen, behüllten Köpfchen; Frkn. stets 2fächerig.
  A. Kbuchten mit herabgeschlagenen Anhängseln (Banat, Siebenb., Kroat., Dalm., Bosn., Herc., Mont., Mac., Parnass) . . . . *H. Kitaibelii* DC.
  B. Kbuchten ohne Anhängsel.
    a. Kzipfel 3eckig, so lang als breit.
      α. Bracteen kürzer als die Bl. (Südserbien) . . . . *H. serbicus* Kern.
      β. Äußere Bracteen länger als die Bl. (Gebirgiges Litoral von Kroat. und Dalm.) . . . . *H. dalmaticus* DC.
    b. Kzipfel viel länger als breit.
      α. B. bis zur Spitze bewimpert, sonst kahl; Bracteen aus breit herzförmiger Basis plötzlich in einen blattartigen Teil verschmälert, kahl. (Gebirgiges Litoral von Istr. bis Mont.) . . . . *H. tenuifolius* (W. K.) DC.
      β. B. nur an der Basis bewimpert, Bracteen allmählich verschmälert.
        I. Blköpfe schmal, äußere Bracteen außen dichthaarig (Kroat., Dalm., Herc., Mont.). . . . . *H. caricinus* Schott
        II. Blköpfe breit, Bracteen kahl oder behaart.
          1. Korolle schwach behaart (Gebirge von Mittel- und Südital., Sicil., Griechenl.) . . . . . . *H. graminifolius* (L.) DC.
          2. Korolle kahl, Bracteen an der Basis callös verdickt (Alpen von Ostkrain, Kroat. und dem angrenzenden Dalmat.). . . . . *H. croaticus* Kern.

Es werden sodann die einzelnen Arten eingehend beschrieben unter gleichzeitiger genauer Angabe der Standorte, Exsiccaten u. s. w.; auch die anatomischen Verhältnisse werden besprochen. Endlich sucht der Verfasser über die Entwicklungsgeschichte der Gattung Aufschluss zu gewinnen und kommt durch Vergleichung der heutigen Ausbreitung der *Wahlenbergieae* (einer vorzugsweise und ziemlich gleichmäßig in den tropisch-australen Gebieten verbreiteten Sippe), sowie unter Berücksichtigung der morphologischen und Standortsverhältnisse der *Hedraeanthus*-Arten zu dem Schlusse, dass die

ganze Sippe einst eine weitere Verbreitung besaß, durch den Eintritt der Eiszeit aber nach Süden gedrängt wurde, und nur einige an den Klimawechsel anpassungsfähige Formen im Norden zurückblieben: hauptsächlich eben die Vorgänger der *Hedraeanthus*-Arten, die bei der Wiederkehr eines wärmeren Klimas größtenteils gezwungen wurden sich auf die höheren Gebirge zurückzuziehen. Dieser Anschauung entspricht es auch dass gerade da, wo die größte Anzahl von Arten gemeinschaftlich vorkommt, auch die mächtigsten Erhebungen des Verbreitungsgebietes sind. — Bildliche Darstellungen der wichtigsten morphologischen Verhältnisse sowie Übersichtskarten über die Verbreitung von *Hedraeanthus* sind der Abhandlung beigegeben. SCHUBE.

Dusén, K. F.: Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien, en växtgeografisk studie. — VI. u. 155 pag. Med en Karta. Upsala 1887.

Im Eingange bespricht Verfasser die von RÖLL in seiner »Systematik der Torfmoose« (Flora, 1886) ausgesprochenen Grundsätze; obgleich er in manchen Beziehungen mit RÖLL übereinstimmt, wendet er sich doch mit Nachdruck gegen einige jener Sätze, insbesondere dagegen, dass eine natürliche feste Abgrenzung von Arten bei den Sphagnen unmöglich sei und deshalb eine künstliche von einem Ausschuss von Sphagnologen hergestellt werden solle. Verfasser hält die Lage der Sphagnologie durchaus nicht für so verzweifelt, sondern glaubt, dass es, freilich oft mit großen Schwierigkeiten, möglich sei, auch hier vollkommen natürliche Arten zu begrenzen. Er giebt nun selbst eine Aufzählung der von ihm unterschiedenen Arten Skandinaviens, unter welchem Gebiete er Schweden, Norwegen und Finnland begreift, letzteres gegen Russland abgegrenzt durch eine Linie, die er entlang dem Swir und über den Onega- und Wygsee zum weißen Meer zieht. Es finden sich hier: *S. imbricatum* Russ., *papillosum* Lindb., *palustre* (L. restr.) Lindb. (1884), *medium* Limpr., *Ångströmii* Hartm., *compactum* DC., *molle* Sull., *tenellum* Brid., *subsecundum* (Nees ampl.) Bruch, *laricinum* (Wils.) Lindb., *platyphyllum* (Braithw.) Warnst., *squarrosum* (Crome ampl.) Schimp., *fimbriatum* Wils., *Girgensohnii* Russ., *nemoreum* Scop., *Wulfianum* Girg., *riparium* Angst., *cuspidatum* Hoffm. ampl. und *Lindbergii* Schimp. Von allen Arten werden die wichtigsten Synonyme angeführt und bei vielen eingehende Erörterungen über die Synonymik oder die Artbegrenzung hinzugefügt. Es folgt ein genaues Verzeichnis der Standorte einer jeden Art mit Ausnahme von *S. palustre, medium, compactum, subsecundum, squarrosum* subsp. *genuinum* Dus., *Girgensohnii, nemoreum* und *cuspidatum*, die über das ganze Gebiet allgemein verbreitet sind. Am ärmsten ist naturgemäß die Torfmoosflora der kalkreichen Inseln Gottland und Öland: auf beiden finden sich *S. palustre, subsecundum, fimbriatum, nemoreum*; ferner auf Gottland allein noch *S. squarrosum* subsp. *teres* Schimp., auf Öland noch *S. imbricatum, compactum, squarrosum genuinum, Girgensohnii* und *cuspidatum*. Von den nicht über das ganze Gebiet verbreiteten Arten sind:

1. westlich und südlich: *S. molle*, nur an der S.-W.-Küste bis 62 $^1/_2$° NB.
2. südlich und zwar:
   a. ausgeprägt südlich: *S. imbricatum*, nur bis 62° NB. gehend.
   b. überwiegend südlich: *S. laricinum* (nördlich von 63° NB. nur ein Standort; vielleicht ist die Art mehr östlich), *S. tenellum, papillosum* und *platyphyllum* (zwar über das ganze Gebiet ausgebreitet, aber nördlich von 64° resp. 62° NB. seltener werdend).
3. nördlich:
   a. ausgeprägt nördlich: *S. Angströmii*, nicht südlich von 61° NB. und *S. Lindbergii*, nicht südlich von 59° NB. gefunden.
   b. überwiegend nördlich: *S. riparium*, zwar bis zum südlichsten Schonen sich erstreckend, aber nördlich von 59° NB. verbreiteter.
4. östlich:

a. östlich und nördlich: *S. Wulfianum,* in Norwegen fehlend, in Schweden einmal unter 58 1/2° NB., sonst nicht südlich von 61° NB. gefunden.

b. rein östlich: *S. fimbriatum,* zwar vom südlichsten Schonen bis zum Eismeer gefunden, aber nicht im nordwestlichen Schweden und in Norwegen nur im Nord- und Südosten.

Auch über die vertikale Ausbreitung der Torfmoose erhalten wir ausführliche Angaben, gestützt teils auf eigene Beobachtungen des Verfassers in verschiedenen Teilen des Gebietes, teils auf Untersuchungen Collinder's, Hult's u. A. Noch oberhalb der Baumgrenze sind in Skandinavien gefunden: *S. palustre, medium, Ångströmii, compactum, tenellum, subsecundum, laricinum, platyphyllum, squarrosum teres, Girgensohnii, nemoreum, riparium, cuspidatum* und *Lindbergii*; die übrigen sind wenigstens mit Sicherheit noch nicht von da angegeben. Nur in der niedern Gebirgsregion (der Weidenregion) sind gefunden: *S. palustre, medium, Ångströmii, riparium* und *cuspidatum* subspec. *laxifolium,* C. Müll.; von den übrig bleibenden steigen am höchsten *S. compactum, nemoreum, Girgensohnii.* Letztere drei nebst *S. Lindbergii* sind überhaupt die verbreitetsten in der alpinen Region. Fruchtend ist in der Gebirgsregion nur das letztgenannte gefunden und auch dies nur an der Baumgrenze.

Was den Ursprung der skandinavischen Sphagnenflora anlangt, so sind nach des Verfassers Ansicht sämtliche Arten nach der Eiszeit daselbst eingewandert und zwar, wie er aus der Vergleichung ihrer skandinavischen Standorte mit denen der umliegenden Länder schließt, teils von Süden, teils von Osten. 2 Arten, *S. molle* und *imbricatum,* sind nur von Süden, zwei andere, *S. Ångströmii* und *Wulfianum* nur von Osten eingedrungen; 5 Arten, nämlich *S. papillosum, tenellum, laricinum, platyphyllum* und *Lindbergii* sind von Süden eingewandert, ob nicht auch von Osten, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Dagegen sind die übrigen 10 Arten sicher von beiden Seiten eingewandert. Aus der verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegen die Ungunst des Klima's, soweit sie sich aus der sonstigen Verbreitung der betreffenden Arten erschließen lässt, folgert der Verfasser endlich noch, dass nicht alle Sphagnaceen in Skandinavien gleichzeitig vorgedrungen sind, und glaubt drei Hauptperioden der Einwanderung annehmen zu können; so wäre z. B. erst in der letzten Periode *S. imbricatum, papillosum, molle* und *Wulfianum* eingewandert, die in der alpinen Region Skandinaviens sowie auf Spitzbergen, der Bäreninsel und im arktischen russischen Lappland fehlen. Naturgemäß sind indessen diese Perioden nicht scharf gegen einander abgegrenzt; auch ist während aller Perioden die Einwanderung gleichmäßig sowohl von Süden wie von Osten fortgeschritten.

Die beigegebene Karte zeigt die Fundstellen und Verbreitungsgrenzen von *S. imbricatum, Ångströmii, molle* und *Wulfianum* in Schweden, Norwegen und einem Teile von Finnland. Schube.

Maxwell T. Masters: On the floral conformation of the genus *Cypripedium.* — Journal of the Linnean Society; Botany, Vol. XXII, 401—422; mit Tafel XX. London, 1887.

Durch das Studium des Gefäßbündelverlaufes in der Blüte von *Cypripedium* kommt der Verfasser zur Bestätigung der Annahme, dass die Säule normal bei dieser Gattung aus 3 Staubgefäßen und 3 Griffeln aufgebaut ist; von jenen gehört das mittlere, nur als Staminodium vorhandene zum äußeren Kreis, die beiden seitlichen fruchtbaren zum inneren. Die 3 Griffel sind ausgebildet, doch von den Narben schlägt die mittlere fehl, während die zwei seitlichen in einen Lappen vereinigt sind: letzteres ist nach Angabe des Verfassers früher noch nicht erkannt worden. — Von den häufig vorkommenden Missbildungen berücksichtigt der Verfasser, als für die Blütenmorphologie wichtig, eine größere Anzahl Fälle von Oligomerie, Pleiomerie, Spaltung und Verschiebung der Blüten-

teile, sowie von Pelorienbildung. Eine der gewöhnlichsten Bildungsabweichungen bei den Orchideen überhaupt sind dimere Blüten, bei denen dann die Sepalen seitlich, die Petalen median stehen. Ähnliches findet sich auch bei *Cypripedium*, z. B. *C. Sedeni*, bei dem dann auch nur ein Staubblatt entwickelt ist und zwar an der Stelle, die für gewöhnlich vom Staminodium eingenommen wird. Überzähligkeit findet sich namentlich bei den Staubgefäßen, hier in sehr verschiedenem Grade: Verfasser teilt eine ganze Reihe teils von ihm, teils von andern, z. B. Magnus, beobachteter Fälle von Drei-, Vier- und Sechszähligkeit des Andröceums mit. Meist sind die überzähligen Teile staminodienartig, manchmal petaloid, der Lippe ähnlich, ausgebildet; doch werden auch Fälle beobachtet, wo alle 3 inneren Staubblätter fruchtbar waren, z. B. bei *C. Sedeni.* Bei dem innern Staubblattkreis finden sich nach des Verfassers Beobachtung bei den Orchideen überhaupt häufiger Fälle von Vermehrung als bei dem äußeren, wie ja allgemein bei den Monocotylen letzterer öfter fehlt als der innere. Unter den Fällen von Spaltung führt Verfasser eine Blüte von *C. Spicerianum* an, bei der das mediane Kelchblatt in der Mitte seicht ausgerandet und das Staminodium bis zur Basis in 2 Lappen gespalten war. Vielleicht gehört hierher auch eine Blüte von *C. superbiens*, die bei sonst völlig normaler Ausbildung 2 gleichgroße Lippen neben einander zeigte. Auch einige Fälle von Verschiebung werden kurz besprochen. Endlich werden auch mehrere interessante Fälle von Pelorienbildung angeführt, z. B. ein bei *C. Sedeni* beobachteter, in welchem die Blüte 3 Sepalen, 3 fast gleich gestaltete Petalen (die Lippe flach, nur etwas breiter als die seitlichen Petalen), das normale Staminodium und die 3 Staubblätter des inneren Kreises fertil ausgebildet hatte, so dass die Blüte fast regelmäßig wurde. Erwähnenswert ist auch ein Fall bei *C. caudatum*: hier war das Labellum zum Teil geglättet, zum andern Teil gedreht, einen Übergang zwischen der gewöhnlichen Form und derjenigen der seitlichen Petalen darstellend; ferner fand sich außer dem normalen Staminodium noch auf jeder Seite desselben ein Anhängsel, vielleicht den beiden unterdrückten Staubgefäßen des äußeren Kreises entsprechend; die drei des inneren waren sämtlich fertil vorhanden. Ein anderer Übergang zum Actinomorphismus zeigt sich darin, dass gar nicht selten die seitlichen Petalen die Form des Labellum annehmen.

Es ist bemerkenswert, dass besonders häufig Bildungsabweichungen bei Bastarden sich finden, hier z. B. bei *C. Sedeni*, einem zur Sect. *Selenipedium* gehörigen Bastarde von *S. longifolium* und *C. Schlimii.* Nach des Verfassers Ansicht können die Veränderungen, welche Bastarde und ihre Abkömmlinge zeigen, überhaupt in drei Gruppen gebracht werden. — Entweder stellen sie eine genaue Mischung der elterlichen Charaktere dar ohne irgend eine wesentliche Änderung im Blütenbau, oder sie neigen mehr oder weniger zu einer der Elternpflanzen hin, oder endlich sie zeigen entschieden teratologische Abänderungen: alsdann können entweder ihre Blüten sich einem ursprünglicheren, einfacheren Typus nähern, oder sie geben möglicherweise Anzeichen für die Richtung, in der in Zukunft fortschreitenden Modificationen Platz greifen werden.

In einer Anzahl von Holzschnitten im Texte sowie auf einer Tafel sind die wesentlichsten Abweichungen bildlich dargestellt. Schube.

Hildebrand, Über die Zunahme des Schauapparates (Füllung) bei den Blüten. — Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik, Bd. XVII, p. 622—641.

Verfasser giebt hier eine Ergänzung zu der in derselben Zeitschrift erschienenen Abhandlung Göbel's über denselben Gegenstand, indem er namentlich solche Fragen erörtert, die von jenem minder eingehend behandelt worden sind. Hierher gehören besonders jene Fälle, wo, wie bei den Compositen innerhalb eines Blütenstandes der Schauapparat nicht an jede einzelne Blüte, sondern nur an bestimmte Blüten oder auch an

andere Teile des Blütenstandes gebunden ist. Hier wird die Ansehnlichkeit des Blütenstandes dadurch vermehrt, dass auch die sonst unansehnlich bleibenden inneren Blüten den Schauapparat an sich ausbilden. Wie alle anderen Fälle von Füllung, ist auch dieser mit mangelhafter Ausbildung der Geschlechtsorgane verbunden. Sind z. B. in den normalen Blüten die Randblüten geschlechtslos, so werden es auch die umgewandelten mittleren Blüten; bei *Calendula* verwandeln sich die in normalen Köpfchen männlichen, unscheinbaren Scheibenblüten in weibliche mit ansehnlicher Blumenkrone. Bei den Compositen hat Verfasser auch noch eine andere interessante, auf den Schauapparat bezügliche Thatsache beobachtet. Während nämlich für gewöhnlich nach der Befruchtung einer Blüte die Blumenkrone verwelkt, bleibt sie bei den Randblüten der Compositen, auch wenn sie längst befruchtet sind, noch so lange ansehnlich, bis die letzten inneren Blütchen verblüht sind, offenbar weil diese keinen eigenen Schauapparat besitzen. Bei solchen Compositen, deren Schauapparat nur durch Färbung der Hüllblätter gebildet wird (*Rhodanthe*, viele Arten von *Helichrysum*, *Xeranthemum* u. a.), geschieht auch seine Vermehrung in analoger Weise, indem alsdann die sonst unscheinbaren Spreublättchen in große, ansehnlich gefärbte umgewandelt werden. — Verfasser kommt dann auf Besprechung der Frage, wodurch denn die Vermehrung des Schauapparates bedingt sei. Diese Frage lässt sich nicht direkt beantworten, weil noch viel zu wenig Experimente in dieser Hinsicht angestellt worden sind; doch nimmt der Verfasser als sicher an, dass außer den äußeren Einwirkungen gewisse innere Vorbedingungen der Pflanze zur Abänderung vorhanden sein müssen. Es zeigt sich z. B. bei keinem Windblütler irgend welche Anlage oder gar Erhöhung des Schauapparates. Auch giebt es unter den von Insekten befruchteten Pflanzen eine ganze Anzahl, die in der Kultur die mannigfachsten Abänderungen zeigen, nur keine Füllung, z. B. *Antirrhinum*, *Linaria* u. a. mit zygomorphen, doch auch solche mit regelmäßigen Blüten, z. B. *Myosotis silvatica*. Jedenfalls ist aber bei den Pflanzen mit zygomorphen Blüten die Neigung, den Schauapparat zu vermehren, am geringsten. Zum Belege stellt Verfasser alle ihm bekannten Fälle von Pflanzen mit zygomorphen Blüten, bei denen Füllung erzielt wurde, zusammen: er erhält nur eine verhältnismäßig sehr geringe Zahl. Auch unter den Familien mit regelmäßiger Blüte widerstreben einige anscheinend der Füllung, z. B. Boragineen und Umbelliferen. Die Neigung zum Gefülltwerden ist nach des Verfassers Ansicht, die er durch Anführung der hierher gehörigen Beispiele unterstützt, bei den Monopetalen viel geringer als bei den Polypetalen, »wo die Neigung zur Ausbildung zahlreicher Blätter vielfach schon in den normalen Blüten durch Bildung einer größeren, unbestimmten Anzahl von Blütenblättern und noch mehr von Staubgefäßen sich verrät«. In der Natur selbst freilich sind gefüllte Blüten überhaupt nur sehr selten und stets vorübergehende Erscheinungen; denn im allgemeinen ist die Füllung eine für die betreffende Pflanze geradezu schädliche Erscheinung, indem nicht bloß die Harmonie in der Blüte gestört, sondern meist auch die Zeichnung der Blumenblätter, welche den bestäubenden Insekten den Weg zum Honigsafte zeigen soll, verwischt oder doch verdeckt wird. SCHUBE.

Penzig, O.: Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini. — In Annali di Agricoltura 1887 — 590 p., 8⁰ con un atlante di 58 tavole in folio — Memoria premiata dal R. Ministero d'agricoltura.

Der Verfasser hat in diesem umfangreichen Werk eine außerordentliche Fülle von Beobachtungen über die den Rutaceen jetzt allgemein zugerechneten Aurantioideen, insbesondere über die bekannten Kulturpflanzen dieser Unterfamilie niedergelegt. Man erwarte jedoch nicht eine Zusammenstellung der bekannten in Kultur befindlichen Arten und Varietäten, wie dies seiner Zeit durch RISSO geschehen ist. Der Verfasser hat sich andere Aufgaben gestellt. Zunächst schildert er sehr eingehend die morphologischen

und anatomischen Verhältnisse bei *Citrus* und den verwandten Gattungen und bespricht hierbei auch sehr eingehend die interessanten, als »Bizarria« bezeichneten Zwischenformen, welche bald die Charaktere von Pomeranze und Citrone, bald die von Pomeranze und Limone in sich vereinigen. Auch eine Anzahl interessanter Monstrositäten mit mehr oder weniger vollständig apocarpem Gynoeceum werden abgebildet und beschrieben. Im zweiten Teil behandelt der Verfasser die anatomischen Verhältnisse sowohl mit Rücksicht auf die physiologischen Aufgaben, wie auch vergleichend, während der dritte Teil auf die chemischen Processe eingeht, welche in den Aurantioideen vor sich gehen. Sehr umfangreich, fast die Hälfte des Werkes einnehmend, ist der vierte Teil, welcher von den Parasiten der Agrumi handelt. Nicht weniger als 190 Pilzformen werden als solche aufgeführt und durch 26 Tafeln, welche der Verfasser alle selbst gezeichnet und lithographirt hat, erläutert, es befinden sich unter diesen Pilzen nicht wenige vom Verfasser oder von Saccardo zuerst beschriebene Formen. Ebenfalls sehr groß ist die Zahl der tierischen Parasiten, zu deren Darstellung 10 Tafeln verwendet sind. Eine vollständige Bibliographie, welche 600 die Aurantoideen behandelnde Werke und Abhandlungen aufzählt, schließt die fleißige und nützliche Arbeit des Verfassers, von der wir hoffen, dass wenigstens einzelne Teile in deutscher Übersetzung eine weitere Verbreitung erhalten werden. E.

Treub, M.: Etudes sur les *Lycopodiacées*. II, III. — Ann. d. jardin bot. de Buitenzorg. V. 1886, p. 87—139, avec pl. XI—XXXI.

Nachdem die früheren Untersuchungen Treub's an *Lycopodium cernuum* (vergl. diese Jahrb. VI. p. 69) Thatsachen kennen gelehrt hatten, welche von dem Wenigen, was man bis dahin von den Prothallien der Lycopodien wusste, weit abwichen und sonach eine bedeutende Vielgestaltigkeit in der sexuellen Generation dieser Gattung erkennen ließen, zeigen diese neuen Studien, welche der Verfasser an *L. Phlegmaria* zu machen Gelegenheit hatte, dass eine noch viel größere Mannigfaltigkeit in den Gestaltungsverhältnissen des Prothalliums besteht. Während für die Prothallien von *L. Phlegmaria* der Verfasser nur auf das Studium der im freien vorgefundenen Prothallien angewiesen war, deren Entwicklung aus den jedenfalls erst nach längerer Ruhezeit keimenden Sporen erst noch festzustellen ist, konnte er hingegen hier zum erstenmale die Entwicklung des Embryos eines *Lycopodium* verfolgen, die zu ebenfalls interessanten Resultaten geführt hat.

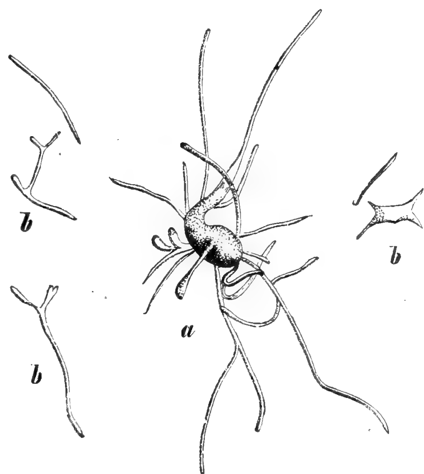


Fig. 1. Prothallium von *Lycopodium Phlegmaria* 6 mal vergr.; *a* das unversehrte Prothallium; *b* Zweige desselben, welche unabhängig geworden sind. (Nach Treub.)

Die Prothallien von *L. Phlegmaria* leben zwischen den Borkeschuppen der Bäume in Form chlorophyllfreier, verästelter, strangartiger, cylindrischer Gewebekörper (Fig. 1), welche an ihrer Oberfläche Wurzelhaare tragen. Am Scheitel lassen sich zwei nebeneinanderliegende Initialzellen nachweisen. Das Gewebe zeigt eine bemerkenswerte Differenzierung in eine zusammenhängende Außenschicht mit dickeren Wänden und zarter Cuticula, einige Lagen ziemlich langgestreckter Zellen und ein axiles kurzzelliges Gewebe, dessen Achse nur an starken Sprossen wieder von weiteren und längeren Zellen durchzogen wird. An diesen vege-

tativen Sprossen bilden sich zweierlei Brutknospen, einmal gewöhnliche, welche aus einzelnen Zellen der Außenschicht hervorgehen und infolge der Zellteilungen sich zu kurz gestielten Gewebekörpern ausbilden, die zuweilen in dichten Massen nahe der Spitze der Äste beisammen sitzen (Fig. 2), und zweitens dickwandige, welche an kümmernden Prothallien entstehen und schon von Anfang an eine dicke Außenwandung besitzen. Während erstere augenscheinlich die Vermehrung der Prothallien während der feuchten Jahreszeit in so reichem Maße vermitteln, dass nur die wenigsten der im Freien vorkommenden Prothallien direkt aus den Sporen hervorgegangen sein dürften, scheinen die letzteren bestimmt zu sein, ungünstige Bedingungen zu überdauern.

In dem inneren Gewebe der vegetativen Sprosse der Prothallien findet sich ein endophytischer Pilz, wahrscheinlich den Peronosporeen zugehörig, welcher in Klumpen das Innere der Zellen bewohnt, die Scheitelregion und die Außenschicht freilässt. Letztere erfasst er nur in den Basalzellen der Wurzelhaare, indem er hier ins Freie hinauswächst und das Haar umspinnt. Ob die konstante Anwesenheit dieses Pilzes mit dem im Zellinhalt vorkommenden Öl (Stärke findet sich nur im Meristem sowie den Geschlechtssprossen) in näherer Beziehung steht, welch' näherer Natur der hier vorliegende Kommensalismus ist, bleiben noch offene Fragen.

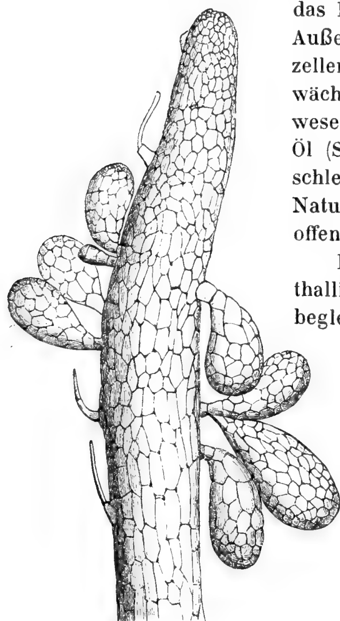


Fig. 2.
Prothallium von *Lycopodium Phlegmaria*, Zweig mit Brutknospen, 90 mal vergr. (Nach Treub.)

Die Sexualorgane stehen auf der Oberseite des Prothalliums, stets von Paraphysen, d. h. einreihigen Haaren begleitet; auf der Spitze der letzteren können sich Brutknospen bilden. Die Antheridien, deren Bau im Wesentlichen jenen von *L. cernuum* gleich ist, finden sich bald in geringer Zahl auf gewöhnlichen vegetativen Sprossen, bald in größeren Gruppen oder Streifen auf dem Rücken etwas breiterer Sprosse, endlich auch auf den beträchtlich verdickten Enden von besonderen Zweigen. Die Archegonien erscheinen stets nahe der Spitze solcher (oft aufrechter) Zweige letzterer Art (Fig. 4), welche vorher Antheridien erzeugt hatten, so dass es also zwitterige und männliche, aber keine weiblichen Zweige giebt. An den Archegonien ist die Mehrzahl (3—5) derKanalzellen bemerkenswert.

Der Embryo ist mit einem Suspensor versehen, welcher von der durch die erste Teilung (Fig. 3 *ss*) gegen den Archegoniumhals hin abgeschiedenen Zelle gebildet wird, sich verlängert und meist einzellig bleibt. Die erste Wand im eigentlichen Embryo steht nahezu rechtwinklig auf jener ersten Teilungswand; die beiden durch diese Längswand (Fig. 3 *I*) geschiedenen Hälften des Embryos entwickeln sich indes alsbald ungleich, womit eine Krümmung des Embryos zusammenhängt. Durch Querwände (Fig. 3 *II*) werden zuerst beide Längshälften in je 2 Stockwerke geteilt, womit die Grundlage der ferneren Ausbildung gegeben ist; aus den basalen Stockwerken beider Hälften entsteht der Fuß, der indes nur auf der konvexen Seite mit Papillen versehen ist und aus dem Prothallium Nahrung aufnimmt; aus dem vorderen Stockwerk der größeren, konvexen Hälfte entsteht der Cotyledon, aus dem entsprechenden der kleineren der Stamm, an dessen Spitze zu keiner Zeit eine einzige Scheitelzelle wahrzunehmen ist, dessen Scheitel vielmehr späterhin die größte Ähnlichkeit mit jenem der Prothalliensprosse zeigt (Fig. 4). Die erste Wurzel entsteht endogen am Grunde des Cotyledons. Während der Ent-

wicklung des Embryos wächst das Gewebe des betreffenden Prothalliumsprosses entsprechend heran nach Art einer Calyptra und wird schließlich von der Pflanze durch-

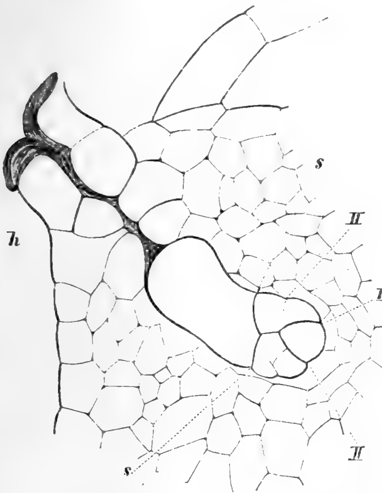


Fig. 3. *Lycopodium Phlegmaria*; kurzer Embryo im Archegonium. *ss* Scheidewand zwischen Suspensor und eigentlichem Embryo. I, II die auf einander folgenden Scheidewände. *h* der Hals des Archegoniums; 310 mal vergr. (Nach Treub.)

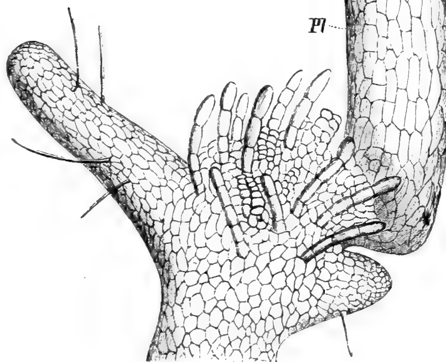


Fig. 4. *Lycopodium Phlegmaria*, sexueller Zweig des Prothalliums mit einer jungen Pflanze, schwach vergrößert. (Nach Treub.)

brochen, indem deren hypocotyles Glied (Fig. 4 *Pl*) sich streckt; der Cotyledon (Fig. 4 *C*) wächst ebenfalls an seinem Grunde; das folgende Blatt (Fig. 4 *F*) bildet mit diesem einen Winkel; die Wurzel bricht erst sehr spät hervor; das hypocotyle Stämmchen enthält einen kollateralen Strang. Während auf dem gleichen Prothalliumspross nur selten mehr als ein Embryo gebildet wurde, kommen an diesem selbst Adventivsprosse vor, welche dann an seinem Grunde entstehen, wenn das hypocotyle Stämmchen beschädigt wird.

Indem wir wegen des Vergleiches des Embryos mit den übrigen Pteridophyten auf das Original verweisen, sei nur noch hervorgehoben, dass der Verfasser nunmehr nach den Ergebnissen an *L. Phlegmaria* seine Deutung für *L. cernuum* in folgendem Sinne abändert. Das »tuberculum embryonaceum« des *L. cernuum* wird nunmehr als »Fuß« betrachtet, das früher Fuß genannte Gebilde bei *L. cernuum* als vielzelliger Suspensor.

Prantl.

Gray, Asa: *Delphinium*, an attempt to distinguish the North American Species. — Botanical Gazette; Vol. XII, No. 3 (1887).

Enthält folgenden, hauptsächlich auf die Beschaffenheit von Samen und Wurzeln begründeten Schlüssel der nordamer., zur Sect. *Delphiniastrum* gehörigen Arten.

1. Samenschale eng anliegend, glatt; Wurzel büschelig-knollig; östl. Gebiet bis Minnesota und Arkansas: *D. tricorne* Mchx.
2. Samenschale zellig, mehr minder locker und runzelig; Stengel schaftartig; mit dicklichen, verästelten Wurzeln.
   Blatt vielspaltig, Traube vielblütig; S. Utah und Arizona: *D. scaposum* Greene.
   Blatt nur 3 spaltig, Traube wenigblütig; nur von Lake Co. (Californien) bekannt: *D. uliginosum* Curran.
3. Samensch. locker, zellig, mit Querrunzeln oder -schüppchen; Wurzeln büschlig, lang; Stengel belaubt; von N. Carol. bis Arizona und Mex.: *D. azureum* Mchx. mit var. *vimineum*.
4. Samensch. locker, zellig, arillusähnlich oder, wenn trocken, hautrandig oder in den Winkeln geflügelt, stets ohne Schüppchen; Stengel mehr minder belaubt.
   A. Wurzeln büschelig, verlängert, niemals knollentragend.
      a. Stengel vielblättrig, Traube vielbltg., Bltst. selten länger als die Blüte oder Frucht; Balgkapseln völlig oder fast aufrecht, kurz-oblong.
         α. Pflanze d. Alleghanies; Stengel schlank, Blt. klein, schwach grauhaarig: *D. exaltatum* Ait.
         β. Pfl. Californiens; Stengel straff, Blt. unansehnlich, zottig: *D. californicum* Frr. et Gray.
         γ. Pfl. der Rocky Mts., Blt. kahl, schwach grauhaarig oder außen flaumhaarig: *D. scopulorum* Gray; letzteres Sammelname für folgende Varietäten:
            * Stgl. steif, 3—7′, Laubabschnitte schmal, oberer Stengelteil samt der dichten, langen Ähre und der Außenseite der Blüte grauhaarig; Oregon, Neu Mex., Ariz.: var. *stachydeum* Gray.
            ** Laubabschn. breiter, bisweilen blaugrün, Blütenst. kahl oder schwach drüsenhaarig, Balgk. kahl; Sierra Nevada, Calif., Washingt. Terr., auch bis zum Yukon Riv: var. *glaucum* (Wats. als Art) Gray.
            *** Laub wie vor.; Stgl. niedrig, 1—3′ hoch; Traube kürzer, Blt. größer, dunkler gefärbt; Blütenstiele und oft der obere Stengelteil klebrig behaart oder zottig, Balgk. kahl; höhere Rocky Mts von Color. bis O. Oreg., (*D. elatum* Gray, *D. occidentale* Wats.): var. *subalpinum* Gray.
      b. Stgl. schlaff, wenig belaubt; Bltst. der lockern Traube spreizend oder aufsteigend, meist lang, Balgk. verlängert cylindrisch, oft bei der Reife auseinanderneigend, Blt. ziemlich groß.
         α. Stgl. 2—6′, Laub meist breit, Abschnitte spitz, Balgk. im Alter zurückgebogen; Columbia Riv. und N. W. Californ.: *D. trolliifolium* Gray.
         β. Stgl. höchstens 1′ hoch, Laub schmal, Abschnitte bestoßen, meist lineal; Rocky Mts bis O. Oregon, (*D. Menziesii*, var. *utahense* Wats.): *D. bicolor* Nutt.
      c. Stgl. steif aufrecht, wenig oder zerstreut belaubt, Traube schmal, rutenförmig, Blütenst. aufsteigend, mindestens die obern nicht länger als der Sporn; Balgk. oblong, nicht zurückgekrümmt.
         α. Pfl. ganz kahl, 1—2′ hoch, kräftig, Laub dicklich, Kelchbl. 1/2″ lang, die Blbl. wenig überragend; W. Nevada und angrenz. Sa. Nev. (*D. Menziesii* Wats., *D. decorum* var. *nevadense* Bot. of Cal.): *D. Andersonii* Gray.
         β. Schwach behaart oder kahl, 1—3′ hoch, Laub dünn, Lappen lineal, Wurzeln lang und schlank.

* Traube bis 1′ lang; Kelchbl. eiförmig, über $1/2''$ lang, die Blbl. weit überragend, so lang als der Sporn; San Bernardino Co. (Calif.): *D. Parryi* Gray.

** Traube und Blüt. kleiner; Kelchbl. oblong $1/3$—$1/4''$ lang, kaum länger als die Blbl. oder der Sporn; Nied. Californ.: *D. Parishii* Gray.

B. Wurzeln büschlig, kurz und verdickt, doch nicht knollig; Blätt. schwach, untere stärker behaart; Stgl. aufrecht, 1—2′ hoch, Traube schmal oder ährenähnlich; Blütenst., die untern bisw. ausgenommen, kurz, aufsteigend oder aufrecht, Balgk. eiförmig oder oblong, aufrecht, flaumhaarig.

a. Traube gew. verlängert und vielblütig, Kelchbl. eiförm., 4—5‴ lang, kaum länger als die Blbl. oder der Sporn; Calif. bis W. Oregon: *D. hesperium* Gray.

b. Traube meist wenig- und großblütig; Kelchbl. verkehrt-eiförm., 5—9‴ lang, viel länger als die Blbl., Balgk. aufgeblasen; Californ.: *D. variegatum* T. et Gr.

C. Wurzeln büschelig-knollig, eine Gruppe kugliger oder länglicher, bisweilen handförmig-geteilter Knollen mit faserigen Würzelchen darstellend.

a. Traube ähren- oder rutenförmig, vielblüt., Blütenst. aufrecht oder angedrückt, kürzer als der Sporn; Stgl. steil aufrecht.

α. Pfl. hoch, etwas sammethaarig, Kelch außen behaart; W. Idaho: *D. simplex* Dougl.

β. Niedrig, kahl oder im Blütenstande flaumhaarig; Laub dicklich; O. Oregon, Wash. Terr., Montana: *D. distichum* Geyer.

b. Traube locker, wenig- bis vielbl., Blütenstand spreizend oder aufsteigend, nie angedrückt.

α. lang und schlaff, untere oft 2″ lang, Blattlappen sämtlich schmal, Balgk. $1/2$—$3/4''$ lang, bei der Reife meist zurückgeb., Blüt. wenige, groß; Küstengeb. von Br. Columbia über Oregon bis Californ.: *D. Menziesii* DC.

β. 1″ oder weniger lang, selter länger; Balgk. $1/2''$ oder weniger lang, meist aufrecht, Blätter völlig oder fast kahl.

aa. Sporn nicht länger als die Kelchbl., dicklich, untere Blätt. mit ziemlich breiten Abschnitten; W. Calif. bis Sa. Nevada: *D. decorum* F. et Mey., mit var. *patens* (Benth. als Art) Gray.

bb. Sporn länger als die Kelchbl., schlank.

* Niedrig und wenigblüt., Blattabschn. alle oder meist lineal; Rocky Mts von Wyoming und Idaho bis O. Wash. Serr. und Calif.: *D. pauciflorum* Nutt., mit var. *depauperatum* (Nutt. als Art) Gr.

** Aufrecht, 2′ hoch, zieml. vielblütig; Blattabschnitte lanzettlich; Columbia River: *D. Nuttallii* Gray. Schube.

Callmé, Alfr.: Om de nybildade Hjelmaröarnes Vegetation. Med en Karta. (Über die Vegetation der neu entstandenen Inseln des Sees Hjelmaren. Mit Karte.) — Bihang t. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 12. Afd. III, No. 7.

Der große See Hjelmaren im mittleren Schweden hat sich in den letzten Jahren gesenkt und zwar mit 4 Fuß im Winter 1882—83, mit 2 Fuß im Frühjahr 1886. Dadurch sind im seichten See eine Menge Inselchen entstanden, von welchen mehrere eine Viertelmeile und länger vom nächsten alten Lande entfernt sind. Verfasser untersuchte 1886 28 der neuen Inseln. Von diesen waren 5 gänzlich ohne Vegetation. Eine war bei dem ersten Besuch des Verfassers auch kahl, besaß aber im Oktober desselben Jahres schon eine kleine Flora, aus folgenden 7 Arten bestehend: *Senecio vulgaris* L., *Taraxacum officinale* (Web.), *Galium Aparine* L., *Epilobium angustifolium* L., *E. montanum* L., *Rumex Acetosa* L. und ein unbestimmbares Gras, wahrscheinlich eine *Poa*, jede, die beiden erstgenannten ausgenommen, in nur einem Individuum vorhanden.

Noch andere Inseln lagen weniger als 2 Fuß über der Wasserfläche, d.h. hatten nur noch einen Sommer durchlebt. Die Anzahl ihrer Arten wechselte zwischen 1 bis 9. Von den 16 übrigen Inselchen, die seit dem Sommer 1883 über das Wasser gehoben waren, bergen die artenreichste 56, die -ärmste 16 Arten. Zu bemerken ist, dass alle diese neuen Inseln sehr klein sind: einige hundert Fuß im Durchmesser, und dass ihr Boden überwiegend aus Steinen und grobem Kies besteht.

Eine zusammenhängende Vegetationsdecke war noch nirgends vorhanden, sondern es standen die Pflanzen die eine hier, die andere da. Eine Folge davon war, dass die Individuen sehr oft eine überaus reiche Entwickelung zeigten. Eine andere Eigentümlichkeit der untersuchten Flora bestand darin, dass sehr wenige Arten den Inseln gemeinsam waren. Die Flora der 16 älteren Inseln betrug 108 Arten. Von diesen fanden sich nur 6 (*Tussilago Farfara* L., *Solanum Dulcamara* L., *Nasturtium palustre* (Leyss.), *Epilobium angustifolium* L., *E. palustre* L., *Polygonum lapathifolium* Ait.) auf allen, 2 (*Taraxacum officinale* (Web.), *Polygonum Hydropiper* L.) auf 15, 1 (*Salix Caprea* L.) auf 14 und 1 (*Carex vesicaria* L.) auf 13 Inseln. Dagegen kamen nicht weniger als 38 Arten auf je nur einer Insel vor.

In Betreff der Herstammung der Arten gehörten 57 (47,2 %) der Strandflora Hjelmarens an, 29 (26,8 %) waren Unkräuter und Ruderalpflanzen, die Übrigen ursprünglich Wiesen-, Hain- oder Hügelpflanzen. Die ersten traten auch in größter Menge auf; sie kamen im allgemeinen je auf 6 oder 16 Inseln und in mehreren Individuen vor, während die Unkräuter durchschnittlich nur auf 3 und die übrigen nur auf einer einzigen und in einzelnen Individuen getroffen wurden. — Die meisten Pflanzen waren solche, die auf dem umgebenden Festlande allgemein verbreitet sind. Es war darum unmöglich, einen bestimmten Herstammungsort angeben zu können. Einige waren jedoch seltener und ließen die Wege der Einwanderung deutlich erkennen. So *Senecio viscosus* L. Vom südlichen Strande Hjelmarens, wohin sie durch die Eisenbahn von Osten eingeschleppt worden ist, war diese Pflanze zuerst nach der großen alten Insel Vinön in den letzten Jahren übersiedelt, und von dieser aus war sie im Frühling 1886 (Herbst 1885) nach 4 von den neuen Inseln, nur ein Individuum nach jeder, gekommen. Die Entfernung betrug bezw. $^1/_2$—1 schwedische Meile. In Betreff noch einiger anderen ließ sich ein südwestliches Herkommen nachweisen.

Die Mittel, durch welche die Samen der Flora nach den Inselchen geführt wurden, waren insbesondere der Wind, das Eis und die Tiere. 31 von den auf den Inseln befindlichen Arten besaßen Flügelfrüchte verschiedener Art und gehörten diese zu den verbreitetsten. Die große Bedeutung des Windes als Verbreitungsmittel geht unter anderem daraus hervor, dass von *Betula alba* L. und *Alnus glutinosa* (L.), die an den Ufern gleiche Ausbreitung haben, jene Art auf 10 Inseln und in vielen Individuen, diese auf nur 3 und spärlich vorkam. Das Treibeis des Frühlings trägt manchen Samen mit. Auf diese Weise müssen die allgemein verbreiteten *Batrachium sceleratum* (L.), *Nasturtium palustre* (Leyss.), *Malachium aquaticum* (L.), *Polygonum lapathifolium* Ait., *Hydropiper* L., *strictum* All. und andere nach den Inseln gekommen sein. Das freie Wasser dagegen ist von geringer Bedeutung als Samenverbreiter, da die meisten Samen mehr oder minder schnell sinken und die Weiten relativ groß sind. — Was endlich die Tiere betrifft, so hatten es meist Vögel übernommen, die neuen Floren zu bereichern.

A. C.

Hart, H. C.: Report on the botany of Sinai and South Palestine. — Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. 28. Dublin 1880—86. p. 373—452. With 3 plates. gr. 4°.

Verfasser giebt zuerst auf p. 48 allgemeine Schilderungen, auf welche nicht eingegangen werden kann, und giebt dann eine Aufzählung der Arten. Unter diesen finden

sich folgende, welche nach der Meinung des Verfassers bisher noch nicht aus Palästina bekannt sind.

Cocculus leaeba DC., *Matthiola humilis* DC., *Sisymbrium erysimoides* Desf., *Enarthrocarpus lyratus* DC., *Silene hussoni* Boiss., *S. colorata* Poir., *Polycarpon succulentum* Delile, *Paronychia nivea* DC. = *P. capitata* Lam. non Koch, *P. desertorum* Boiss., *Sclerocephalus arabicus* Boiss., *Tamarix articulata* Vahl, *Zygophyllum simplex* L., *Ononis campestris* Koch, *Indigofera paucifolia* Delile, *Colutea aleppica* Lam., *Astragalus acinaciferus* Boiss., *Rhynchosia minima* DC., *Acacia laeta* Br., *Trianthema pentandra* L., *Rubia peregrina* L.?, *Galium petrae* nov. spec. mit Abbildung dem *G. jungermannioides* verwandt, *Pterocephalus sanctus* Dcne., *Varthamia montana* Vahl, *Erigeron (Conyza) bovei* DC., *Eclipta alba* L., *Tripteris Vaillantii* Dcne., *Echinops glaberrimus* DC., *Scorzonera alexandrina* Boiss., *Sonchus maritimus* L., *Crepis senecioides* Delile, *Pentatropus spiralis* Forsk., *Boucerosia Aaronis* nov. spec. mit Abbildung vom Habitus einer *Stapelia*, *Erythraea spicata* Pers., *Celsia parviflora* Dcne., *Linaria macilenta* Dcne., *Scrophularia heterophylla* Willd. forma, *Lindenbergia sinaica* Dcne., *Micromeria sinaica* Bth., *Salvia deserti* Dcne., *Phlomis aurea* Dcne., *Teucrium sinaicum* Boiss., *Plantago Loeflingii* L., *Atriplex alexandrina* Boiss., *A. leucocladum* Boiss., *Salsola inermis* Forsk., *S. longifolia* Forsk., *S. foetida* Delile, *Anabasis setifera* Moq., *Digera arvensis* Forsk., *Boerhaavia verticillata* Poir., *B. repens* L., *Daphne linearifolia* nov. spec. mit Abbildung verwandt mit *D. acuminata* Boiss. u. *mucronata* Royle. *Euphorbia aegyptiaca* Boiss., *Salix acmophylla* Boiss. (?), *Typha angustata* B. et C., *Urginea undulata* Desf., *Cyperus laevigatus* L., *C. eleusinoides* Kunth, *Panicum molle barbinode* Trin. forma, *Pennisetum dichotomum* Forsk., *Sporobolus spicatus* Vahl., *Agrostis verticillata* Vill., *Danthonia Forskahlii* Vahl., *Eragrostis poaeoides* P. de B., *E. pilosa* L., *E. megastachya* Link, *Equisetum elongatum* Willd., *Chara hispida* L.

Die Moose wurden von William Mitten bestimmt.

Grimmia trichophylla Grev., *G. pulvinata* L., *G. crinita*, *Tortula vinealis* Brid., *T. unguiculata* H. et T., *T. revoluta* H. et T., *T. inermis* Mont., *T. (Trichostomum) rigidula* Hedwig, *T. (Trichostomum) nitida* Lindb., *Encalypta vulgaris* Hedw., *Bryum argenteum* L., *Br. atropurpureum* W. et Mohr; — *Fossombronia angulosa* Raddi, *Otiona aitonia* Corda, *Lunularia vulgaris*, *Riccia lamellosa* Raddi.

Eine Karte zeigt den gemachten Weg von Cairo über Ismailia nach dem Sinai, nordwärts nach Akubah, dem Salzsee, Gaza, Jaffa, Jerusalem, Jericho mit einem Abstecher nach Bethlehem. E. Roth, Berlin.

Burck, W.: Sur les *Diptérocarpées* des Indes Néerlandaises. — Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VI. Leide 1887, p. 145—249.

Verfasser rechnet in den *Dipterocarpeae* 10 Genera, von denen *Monetes* mit 1 Species hier außer Acht bleibt, da es nicht zur indischen Flora gehört. *Ancistrocladus* und *Lophira alata* sind aus der Liste dieser Familie zu streichen, *Monoporandra* Thw. und *Pentacme* DC. sind zu *Vateria* zu ziehen, *Pachynocarpus* und *Sunaptea* zu *Vatica*, *Petalandra micrantha* Hasskn. ist eine Species von *Doona*.

Als neue Gattung wird *Isoptera* aufgestellt, die mit *Vateria* nahe verwandt ist.

Zur Bestimmung der Genera dient folgende Tabelle.

1. Un canal sécréteur dans le centre de la moelle à la base de l'entrenoeud	*Dryabalanops* Gärtn. f.
Trois canaux sécréteurs au pied d'un entrenoeud. . . .	*Hopea* Roxb.
Canaux sécréteurs en grand nombre dans le moelle de l'entrenoeud	2.
2. Les canaux médullaires forment un système de canaux anastomosés	3.
Les canaux médullaires ne s'anastomosent pas	*Isoptera* Burck.

3. Deux (rarement quatre) canaux corticaux foliaires ou stipulaires . . . . 4.
Dix ou plus de dix canaux corticaux . . . . *Dipterocarpus* Gärtn. f.
Pas de canaux corticaux, ou s'il y en a ceux-ci sont extrémement courts . . . . *Vatica* L.
4. Anneau externe de faisceaux dans le pétiole fermé . . . 5.
Les faisceaux externes forment une courbe ouverte . . . 6.
5. Anneau externe à neuf, onze ou treize canaux sécréteurs. Le xylème n'est que peu dévéloppé . . . . *Vateria* L.
Anneau externe à sept ou neuf canaux sécréteurs. Les faisceaux forment un massif ligneux continu . . . . . *Anisoptera* Korth.
6. La courbe des faisceaux est ouverte vers le côté inférieur *Doona* Thwait.
La courbe est ouverte vers le côté supérieur du pétiole . *Shorea* Roxb.

Die Gruppirung der Arten ist folgende:

I. *Dipterocarpus* Gärtn. f.

Sectio 1. Fructus globosi.
trinervis Bl., Java occ., hort. bot. Bog. col., *Hasseltii* Bl. Java. h. b. B. c., *gracilis* Bl. Java occ., *bancanus* nov. spec. (in Bangka Teysmann, nom. indig. Mengkoewang h. b. B. c., *Lampongus* Scheff., Sumatra nom. ind. Bamban; *retusus* Bl. Java occ. h. b. B. c., *littoralis* Bl. Java austr. et ins. Nusa Kambangan; *Spanoghei* Bl. Java occ. h. b. B. c.; *Tampurau* Korth Borneo nom. ind. Tampoeraoe, Malacca; *Baudii* Korth Sumatra, Bangka; *pilosus* Roxb. — Anisoptera? palembanica Miqu. Sumatra orient.

Sectio 2. Fructus angulati.
pentagonus DC., Borneo; *geniculatus* Vesque Borneo; *fagineus* Vesque Borneo; *globosus* Vesque Borneo; *Beccarianus* Vesque Borneo; *appendiculatus* Scheff. Borneo, Bangka.

Sectio 3. Fructus alati.
oblongifolius Bl. Borneo, Sumatra; *grandiflorus* Blanco Bangka, Lingga, Malacca, Philippin.; *nudus* Vesque Borneo; *marginatus* Korth Borneo; *stellatus* Vesque Borneo; *Lowii* Hook. f. Borneo; *lamellatus* Hook. f. Borneo.

Fructus adhuc ignoti.
validus Bl. Borneo; *balsamifer* Bl. Borneo; *elongatus* Korth Borneo; *eurynchus* Miqu. Bangka; *eurynchioides* Scheff. Bangka.

II. *Shorea* Roxb.

A. Stamina plus quam 15.
inappendiculata n. sp. Borneo; *scrobiculata* n. sp. Borneo; *fusca* n. sp. Sumatra (? Malacca;

B. Staminum numerus 15 vel ignotus.
a) calycis fructiferi laciniae fructu vix vel non longiores. Stamina 15.
Martiniana Scheff. Borneo h. b. B. c.; *scaberrima* Burck. Borneo h. b. B. c.; *stenoptera* Burck Borneo; *aptera* Burck Borneo h. b. B. c.
b) calycis fructiferi laciniae fructu multo longiores.
α. macrocarpeae (fructus 3—7 cm. longi).
Pinanga Scheff. Borneo h. b. B. c.; *Gysbertsiana* Burck Borneo; *compressa* n. sp. Borneo h. b. B. c.; *Beccariana* n. sp. Borneo;
β. microcarpeae.
coriacea n. sp. Borneo; *Balangeran* = *Hopea B.* Korth. Borneo, insula Madjang, Bangka h. b. B. c.; *elliptica* n. sp. Borneo; *leprosula* Miqu. Sumatra, Borneo; *selanica* Bl. Molucci, Boeroe Kajeli, Ambon h. b. B. c.; *Maranti* = *Hopea M.*

Miqu.? Sumatra orient., Bangka h. b. B. c.; *lepidota* Bl. Sumatra; *eximia* Scheff. Sumatra, Bangka, Singapore.

Flores et fructus adhuc ignoti. Genus tamen haud dubium.

nitens Miqu. Sumatra; *ovalis* Bl. Borneo; *furfuracea* Miqu. Sumatra; *palembanica* Miqu. Sumatra; *subpeltata* Miqu. Sumatra; *Singkawang* = *Hopea S.* Miqu.? Sumatra; *stipulosa* = *Vatica st.* Miqu. Sumatra.

III. *Anisoptera* Korth.

polyandra Bl. Nova Guinea; *costata* Korth Borneo; *marginata* Korth Borneo, Bangka; *melanoxylon* Hook. f. (ob zu *Anisoptera*?) Borneo.

IV. *Parashorea* Kurz.

lucida Kurz = *Shorea l.* Miqu. Sumatra. Ob eigenes Genus? Die Pflanze, von der nur Blätter und Früchte bekannt sind, hält mit ihren anatomischen Merkmalen die Mitte zwischen *Vateria* und *Isoptera*.

V. *Isoptera* Burck.

borneensis Scheff. Borneo, Bangka h. b. B. c.

VI. *Vatica* L.

Sectio 1. *Retinodendron* Korth.

Calycis fructiferi laciniae non vel vix accretae, reflexae vel patentes saepius incrassatae.

Rassak Bl. Borneo; *moluccana* n. sp. insula Batjan, Borneo? h. b. B. c.; *pauciflora* Bl. Sumatra; *Zollingeriana* A. DC. Java? Sumatra, Bangka h. b. B. c.; *Lampinga* n. sp. Sumatra h. b. B. c.; *ruminata* n. sp. Banka h. b. B. c.; *Forbesiana* n. sp. Sumatra?; *obtusa* n. sp. (anne rectius *Vaticae ruminatae* varietas?) Borneo; *furfuracea* n. sp. Borneo; *oblongifolia* Hook. f. Borneo septentr., species dubia: *Papuana* Dyer Nova Guinea, Arrow-insul.

Sectio 2. *Isauxis* Arn.

Calycis fructiferi laciniae omnes acutae, subaequales fructu multo longiores.

Bancana Scheff. Banka, Sumatra h. b. B. c.

Sectio 3. *Eu-Vatica* Benth. et Hook.

Calycis fructiferi laciniae inaequales, 2 aliformes.

borneensis n. sp. Borneo, *Teysmanniana* n. sp. Banka.

Sectio 4. *Sunaptea* Griff.

Calycis fructiferi laciniae inaequaliter auctae, 2 aliformes. Fructus in parte inferus.

bantanensis — *Anisoptera b.* Hook. Java, Sumatra.

Sectio 5. *Pachynocarpus* Hook.

Calycis fructiferi laciniae obliteratae. Fructus receptaculo adnato cinctus.

umbonata = *Pachynocarpus u.* Hook. f. Borneo; *verrucosa* n. sp. Borneo.

Species fere ignota; genus tamen haud dubium.

venulosa Bl. Borneo.

Vatica stipulosa Miqu., *eximia* Miqu., *sublacunosa* Miqu., *lepidota* Korth., *ovalis* Korth = *Shorea st.* etc.

VII. *Doona* Thwait.

Sectio 1. *Doona* Thwait.

Calycis fructiferi lobi tres accreti (Species omnes zeylanicae).

Sectio 2. *Petalandra* Hassk.

Calycis fructiferi lobi duo accreti.

a) Stamina 15.

odorata = *Hopea odorata* Roxb. Borneo, Bengalia orient. h. b. B. c.; *multiflora* n. sp. Sumatra h. b. B. c.;

b) Stamina 10.

micrantha = *Petalandra m.* Hassk. Java, Banka, Sumatra h. b. B. c.; *javanica* n. sp. Java h. b. B. c.

VIII. *Hopea* Roxb.

A. Folia distincte costulata (*Eu-Hopea*) Miqu.

celebica n. sp. Celebes; *coriacea* n. sp. Borneo; *nigra* n. sp. Borneo? h. b. B. c.; *sericea* Bl. Borneo; ? diversifolia Miqu. Sumatra.

B. Folia haud distincte costata, nervi secundarii densi, paralleli sub- indistincti (*Dryobalanoides* Miqu.).

bracteata n. sp. Borneo; *micrantha* Hook. Borneo, Cambodici; *Beccariana* n. sp. Borneo; *Mengarawan* Sumatra orient., Borneo, Banka, Billiton; *drybobalanoides* Miqu. Sumatra; *myrtifolia* Miqu. Sumatra austr.

Species exclusae.

Hopea Sangal Korth = *Doona odorata; ?fagifolia* Miqu. = *D. micrantha; Balangeran* Korth = *Sh. B.; Selanica* Roxb. = *Sh. S.; ? Singkawang* Miqu. = *Sh. S.; ?Maranti* Miqu. = *Sh. M.; ?gracilis* Miqu. non est *Dipterocarpea*; *aspera* de Vr. = *Vateriae*? spec.; *seminis* de Vr. = *Isoptera borneensis* Scheff.; *macrophylla* de Vr. = *St. Martiniana* Scheff. p. p.; *lanceolata* de Vr. = *Isopterae* sp. *Balangeran* de Vr. nec Korth = *Sh. aptera; splendida* de Vr. = *Sh.* sp. divers.; *?Sirandah* Miqu. = non est *Dipterocarpea*.

IX. *Dryabalanops.* Gärtn. f.

aromatica Gärtn. f. Sumatra, Borneo, Longga h. b. B. c.; *Beccarii* Dyer Borneo; *oblongifolia* Dyer Borneo; *lanceolata* n. sp. Borneo h. b. B. c.

12 Tafeln gehören zur Arbeit. Auf den ersten beiden finden sich verschiedene Zeichnungen von dem Laufe der Sekretkanäle, von 3—10 finden wir Zweige wie Einzeldarstellungen von *Shorea stenoptera, aperta, Gysbertsiana, compressa, Isoptera borneensis, Vatica moluccana, bancana, bantamensis,* die beiden letzten geben einzelne Teile von anderen Arten.

Ein Register aller vorkommenden Namen, mit verschiedenen Lettern gedruckt, erleichtert die Übersicht und das Aufsuchen der einzelnen Species.

Auf den anatomischen Teil kann hier nicht besonders zurückgegriffen werden.

E. Roth, Berlin.

Die neueren Beiträge zur pflanzengeographischen Kenntnis Russlands*).

In ausführlichen Auszügen mitgeteilt

von

Dr. F. v. Herder.

B. Sibirien.

Martjanow, Nikolai: Materialien zur Flora des Minussinskischen Landes. 1882. 8⁰. 182 p. (Arbeiten der Naturforscher-Gesellschaft an der Kaiserl. Universität Kasan. Bd. XI. Heft 3.) Russisch.

*) Vergl. Bot. Jahrb. VIII. Litteraturber. S. 119 u. f.

Das Gebiet, dessen Flora wir hier betrachten wollen, umfasst den östlichen Teil der Zone des westlichen Sibiriens und den westlichsten Teil der Zone des östlichen Sibiriens, d. h. den Altai und das Sajangebirge[1]) mit den dazu gehörigen arktisch-alpinen und Steppenregionen, zwischen welchen beiden die überwiegend aus Coniferen gebildete Waldzone gelegen ist.

Topographisehe Skizze von Minussinsk. Der Bezirk von Minussinsk liegt in Süd-Sibirien am obersten Laufe des Jenissei und bildet den südlichen Teil des Gouvernements Jenisseisk und umfasst 2,186 Quadratmeilen oder 105775 Quadratwerst. Zwischen dem 52. und 55.° N. Br. und dem 107. und 114° Ö. L. gelegen, grenzt er im Süden, im Südwesten, im Südosten und im Osten an die Mongolei, von welcher er durch das Altai- und Sajangebirge getrennt wird, im Westen an den Altai und Alatau, im Nordwesten an die Ausläufer dieser Gebirge, und im Nordosten an die des Sabin-daban. Der größte Teil des Bezirkes ist bergig, weil er von den nordwärts abfallenden Ausläufern des Altai- und Sajan-Gebirges durchzogen ist und selbst die niedrigsten Teile desselben — die steppenartigen Plateaus — sind höher als 1000 Fuß über dem Meere gelegen. Dieser Steppenteil nimmt nicht mehr als $^1/_3$ der Gesamtbodenfläche des Kreises und zwar den nördlichen und zentralen Teil ein, welcher nach Westen zu auf dem linken Ufer des Jenissei gelegen ist. Auf dem rechten Ufer des Jenissei liegen die Steppen von Dscherimsk und Minussinsk; jene aus sandiger schwarzer Erde bestehend, ist mit der reichen Vegetation der Steppenwiesen bedeckt und wird vielfach mit Getreide bebaut, diese dagegen, nach der darin gelegenen Stadt Minussinsk benannt, besteht teils aus Sand-, teils aus Salzboden, die Höhen derselben bestehen aus Kalkstein und der Thalboden aus schwarzer Erde. Auf dem linken Ufer des Jenissei nimmt der Steppenteil einen größeren Flächenraum ein; man unterscheidet hier die Steppen von Abakansk, von Kurgann und von Sagaisk, von welchen die von Abakansk die größte und die am meisten südwärts gelegene ist und zum Teil aus Salzplätzen und Salzseen besteht, während der Boden der Kurgannschen Steppen aus Sand und Steinen zusammengesetzt ist. Allen Steppenteilen, welche zum Teil bis an den Fuß der Gebirge reichen, fehlt der Wald vollständig. Diese, bestehend aus den Gebirgsketten des Alatau, des Altai und des Sajan mit ihren Vorbergen, nehmen die übrigen drei Viertel des Bezirkes Minussinsk ein. Obwohl sie überall mit geschlossenem Walde bedeckt sind, zeigt ihre Vegetation doch durchaus den Charakter der Waldzone. Ihre höchsten Gipfel: Borus, Item, Kerlygan, Karabass, Schaman-Kansyp, Kulumuss und Naradan erreichen eine Höhe von 6000 Fuß und der Berg Jertschik-Targak-Taiga eine solche von 8000 Fuß (nach Schwarz). Dieser Teil des Bezirkes trägt vollständig den Typus der Alpenzone: geschlossene Gebirgssysteme mit zahlreichen Verzweigungen und einem Labyrinthe tiefer Thäler. Während bis zur Höhe von 3000 Fuß noch zahlreiche Urwälder vorkommen, sind die Gipfel der Gebirge von jeder Vegetation entblößt. Das Material, woraus diese Gebirge zusammengesetzt sind, besteht aus Serpentin, Porphyr, Basalt u. a. Felsarten. Was das Klima dieser Bergzone anbetrifft, so ist es rauher als in den nördlicher gelegenen Niederungen: schon Ende August (a. St.) oder Anfang September bedeckt sich die Nordseite der Hochgebirge mit Schnee, und nicht selten schneit es schon im Juli. Der Frühling kommt früher als in den Thälern und der letzte Schnee taut im Juni, wenn das sogenannte

1) Sajanische Berge: so heißt derjenige Teil des südlichen großen Kettengebirges, welcher vom Altaischen Gebirge und vom Obflusse an über den Jenissei nach Osten streicht und von dem letzteren bis an den Baikal die Grenze zwischen Sibirien und der Mongolei macht.« (Heym, J.: Versuch einer vollständigen geographisch-topographischen Encyklopädie des russischen Reiches. Göttingen, 1796. 8°. p. 710).

»Erdwasser« abfließt, d. h. wenn dasjenige Eis taut, von welchem die Erde durchtränkt war. Die Rauheit dieser Zone offenbart sich auch in der fast gänzlichen Abwesenheit des Tierlebens, besonders auf den Gebirgshöhen. Hier verschwinden selbst die Fliegen, Bremsen und andere Insekten, von denen es in den unteren Teilen der Taiga (Sibirischer Bergwald) wimmelt, vollständig und selbst die Herrn dieser Wälder: Bär, Elen, Reh und Moschustier, obwohl sie in großer Anzahl hier noch vorhanden sind, zeigen sich nur selten, und es erinnern an sie nur die Pfade, welche von ihnen getreten, durch den Wald zum Flusse führen. Obwohl arm an Tierleben, entbehrt diese Alpenzone doch nicht der landschaftlichen Schönheit: einerseits das dunkele Waldmeer der Taiga, von welchem alle niedrigeren Bergrücken bedeckt sind, anderseits hohe Felswände, welche teilweise von Schnee bedeckt in den Wolken verschwinden, dann von den Felswänden herabstürzende Gießbäche oder auf einsamer Höhe ein See, aus welchem Wasserbäche mit Geräusch zu Thal strömen, überhaupt Bäche und Bächlein nach allen Richtungen hin, aber auch oft bedeckt von feuchtem Nebel, von dem man umhüllt wird.

Botanische Skizze. Entsprechend der topographischen Einteilung des Bezirkes Minussinsk in Gebirge, Wälder und Steppen lassen sich auch dreierlei Floren unterscheiden, obwohl die Unterschiede nicht immer sehr scharfe sind, indem es viele Pflanzen giebt, welche sowohl die Gebirge als auch die Steppen, andere wieder die Wälder und die Steppen bewohnen, manche Gebirgspflanzen sogar mit Vorliebe die Steppe bewohnen, wie *Anemone narcissiflora*. Die Gesamtzahl der im Bezirke Minussinsk bis jetzt schon gefundenen Arten beträgt 777, von welchen 714, also die überwiegende Mehrzahl auch dem Altai angehören und nur 59 Arten ostasiatisch sind und auf dem Altai nicht vorkommen.

Die Hochgebirgsflora, welche nur die Gipfel der Hochgebirge bewohnt und von denen nur einige wenige Arten in die benachbarte Taiga hinabsteigen, ist so auf $^1/_{50}$ der Gesamtbodenfläche beschränkt und zählt nur 104 Arten, d. h. 13% der Gesamtzahl der Flora des Bezirkes. Die Flora der Wälder zählt 549 Arten oder 70% und die Flora der Steppen, nebst den Salzpflanzen und denjenigen Arten, welche auch in den Wäldern vorkommen, 315 Arten oder 40% der Gesamtzahl. Obwohl die Waldfläche im Bezirke Minussinsk selbst auch noch nicht annähernd bestimmt ist, so nimmt sie doch sicherlich nicht weniger als $^2/_3$ der gesamten Bodenfläche des Waldgebietes ein, während das letzte Drittel von Wiesen und Feldern eingenommen wird. Die Wälder bedecken nicht nur die Gebirge nebst ihren Vorbergen, sondern dringen auch in Form von Zungen in die Steppe ein, oder bilden Oasen auf Inseln, oder folgen den Flussufern oder Flussbetten, besonders inmitten der Steppen, welche auf dem rechten Ufer des Jenissei gelegen sind. Das Steppengebiet nimmt ungefähr $^1/_4$ der Bodenfläche im nordwestlichen und mittleren Teile des Bezirkes ein. Zu bemerken ist noch, dass die Steppenflora von Minussinsk auch in Form kleiner Parcellen auf den Gipfeln entblößter Berge angetroffen wird, wo dieselben keine bedeutende Höhe erreichen und soweit sie der Devon'schen oder der Kohlenformation angehören. Dieser eigentümliche Zusammenhang zwischen Formation und Flora wurde von Martjanoff an zwei von einander ziemlich weit entfernten Orten nachgewiesen: einmal auf dem Berge in der Taiga bei dem Dorfe Nischne Kushebar und dann am Fl. Abakan bei Werchne Kene, außerdem auch durch Pflanzen bestätigt, welche Safjanoff an einer ähnlichen Lokalität bei dem Dorfe Ussinskoi gesammelt hat.

Die Umgebung der Stadt Minussinsk liegt am Einflusse des Jenissei in die Minussinskische Salzsteppe. Ihre Umgebung in einem Umkreise von 30 Werst Länge und 10 Werst Breite besitzt eine mannigfaltige und artenreiche Vegetation. Fast bis zur Stadt selbst zieht sich ein schmaler Streifen von Kiefernwald, in welchem zusammen mit den Kiefern als Sträucher *Caragana arborescens*, *Cotoneaster melanocarpa* und *Spiraea chamaedryfolia* auftreten, während die den Kiefernwäldern eigentümliche Kräutervegetation aus *Androsace septentrionalis*, *Equisetum hiemale*, *Pulsatilla patens*, *Viola sylvestris*, *Oxytropis argentata*, *Sibbaldia erecta*, *Silene chlorantha* u. a. m. besteht. Einige Werst von der Stadt, da

wo an dem Kiefernwalde das Flüsschen Minussinska vorbeifließt, gesellt sich zu den obengenannten Pflanzen von Lignosen: *Betula alba, Populus tremula, Lonicera altaica, Salix arenaria, S. spec., Rosa cinnamomea, Cornus alba*, von Kräutern verschiedene Gräser und Riedgräser (*Carex caespitosa*), aus welchen im Frühling hervorkommen *Primula cortusoides, Cypripedium macranthum, C. Calceolus, C. guttatum, Trollius asiaticus, Pulmonaria mollis, Anemone sylvestris* u. a. m. Im Herbste ändert sich das Bild und aus der grünen Masse von Kiefern und Birken sieht man die vergilbten Blätter der Espe herausleuchten, die Blütenpflanzen des Frühlings zeigen jetzt nur Früchte und Samen und an ihre Stelle sind andere Pflanzen getreten, wie *Artemisia latifolia, A. macrobotrys, A. vulgaris, Gentiana Pneumonanthe, Saussurea-, Rumex-*, und Umbelliferenarten. Diese Herbstzeit ist auch für den Mykologen die ergiebigste und wichtigste. — Der Stadt gegenüber im Jenissei befindet sich eine ziemlich ausgedehnte Insel, welche gleichsam die Fortsetzung der Minussinskischen Salzsteppe bildet, aber nicht nur Steppenpflanzen, sondern auch Gebirgspflanzen trägt und an ihren niedersten Stellen, welche periodischen Überschwemmungen ausgesetzt sind, eine reiche Wiesenflora hervorbringt, welche sich in ähnlicher Weise auch auf andern Inseln und Uferstellen des Jenissei und Abakan und der unteren Tuba findet und hauptsächlich aus Gräsern und Riedgräsern besteht, unter welchen am zahlreichsten: *Carex praecox, Alopecurus pratensis, Agrostis vulgaris, Deschampsia discolor, Poa nemorosa, P. trivialis, Phleum pratense* u. a. auftreten.

Die Monate Juni und Juli sind die beste Zeit für die bunte und reiche Wiesenflora, als deren Hauptrepräsentanten betrachtet werden können: *Polygala vulgaris, Dianthus superbus, Medicago falcata, Lathyrus pratensis, Vicia tenuifolia, Sanguisorba officinalis, Hemerocallis flava, Lythrum virgatum, Pleurospermum austriacum, Leucanthemum sibiricum, Hypericum Ascyron, H. attenuatum, Lathyyrus tuberosus, L. altaicus, L. palustris, Dracocephalum Ruyschiana* und über den bunten Teppich hervorragend: die weißen Dolden von *Archangelica decurrens* und *Spiraea Ulmaria* und die blauen Ähren von *Veronica longifolia*. Zu den gewöhnlichen Bewohnern dieser Wiesen gehören auch noch: *Ranunculus acris, Arabis hirsuta, Lychnis alba, Geranium pratense, Trifolium pratense, Vicia Craeca, Ervum tetraspermum, Carum Carvi, Bupleurum falcatum, Seseli vaginatum, Galium verum, G. boreale, Ptarmica Impatiens, P. vulgare, Tanacetum vulgare, Tragopogon orientalis, Campanula glomerata, Polemonium caeruleum, Stachys palustris, Polygonum lapathifolium, Spiranthes australis* u. a.

Auf niedriger gelegenen und daher feuchteren Wiesen erscheinen zahlreich: *Ranunculus sceleratus, Stellaria uliginosa, Medicago lupulina* und verschiedene Gräser und Riedgräser. Überragt wird das fette Grün dieser Wiesen von den leuchtend weißen Dolden von *Crithmus dahuricus*, den gelben Ranunkel- und den roten *Pedicularis*-Blüten. Hier wächst auch häufig: *Acorus Calamus* und *Beckmannia erucaeformis*.

Mitunter gehen solche feuchte und sumpfige Stellen in kleine Seen über, in welchen sich *Ranunculus Purshii, Polygonum natans, Chara fragilis, Potamogeton* und verschiedene *Utricularia*-Arten finden. Stehen solche Wasserbehälter mit fließendem Wasser in Verbindung, so gesellen sich noch hinzu: *Sagittaria alpina, Potamogeton lucens, P. crispus* und *Butomus umbellatus*. Die beschriebene Wiese ist von Weidengebüsch umgeben, welches 2—3 Monate im Jahre unter Wasser steht und sehr dicht ist, teils durch Windbruch, teils durch Abschwemmung der Frühlingsgewässer. Da wo die Weiden dünner werden, wachsen *Mulgedium sibiricum, Sisymbrium heteromallum, Bromus inermis, Urtica dioica, Stachys palustris, Lappa tomentosa* und gegen den Herbst zu in großer Menge *Senecio erucaeformis, Nasturtium palustre* und *Juncus bufonius*. An Stelle der Weiden oder mit ihnen zusammen erscheinen oft andere Holzarten, wie *Populus suaveolens, Prunus Padus, Sambucus racemosa* und *Viburnum Opulus*. Im Mai, wenn die Blüte von *Prunus Padus* und *Crataegus sanguinea* erscheint, zeigen sich diese Lokalitäten in ihrem vollen Reize. Umgeben von Wassermassen überziehen sich die steinigen Ufer mit

Grün, während der Gesang der Vögel und das Summen der Insekten ringsum ertönt. Zu dieser Zeit blühen hier ziemlich seltene Pflanzen der Minussinsker Flora, wie *Anemone dichotoma, Anagallidium dichotomum, Gentiana tenella* und als gewöhnliche Bewohner, außer verschiedenen Gräsern, *Polygonum alpinum, Viola pinnata, V. Gmelini, Thalictrum flavum*, später im Sommer: *Umbelliferen, Rubiaceen, Agrimonia pilosa, Geum strictum* und *Clematis glauca*, welche gleich den Lianen der Tropen die Bäume umstrickt und bis zur Höhe der Faulbäume und Schneeballen emporklettert und so diese Orte fast unzugänglich macht. Unter ihrem Schutze gedeihen *Adoxa moschatellina, Circaea alpina, C. lutetiana* und Moose, und wo der Boden steinig ist, verschwinden die Steine unter dem Moosteppiche und unter den saftigen Stengeln der *Parietaria micrantha*. Zuweilen bedecken sich die Ufer des Flusses stellenweise mit einer Lehm- oder Sandschicht, welche lange unter Wasser steht und erst von Juli an von der Sonne erwärmt, im Augustmonate Pflanzen hervorbringt, wie *Bidens tripartita var.* (wahrscheinlich *B. radiata* Thuill.), *Cyperus fuscus, Gnaphalium uliginosum, Heleocharis acicularis, Nasturtium palustre, Isolepis sp., Rumex maritimus, Eragrostis poaeoides, Molinia squarrosa*. Nicht selten bilden sich dann an solchen Stellen Wassertümpel, in welchen gegen den Herbst die Wasserpflanzen zur Blüte gelangen, wie *Callitriche autumnalis, Limosella aquatica, Ranunculus radicans* und andere. An höher gelegenen Localitäten verändert sich der Charakter der Wiesenvegetation ganz merklich, d. h. es erscheinen die Repräsentanten der Steppenwiesen; doch geschieht dies nur auf dem Festlande oder auf solchen Inseln, welche mit dem Festlande in Verbindung stehen. Zu den charakteristischen Pflanzen dieser Steppenwiesen gehören: *Achillea setacea, Artemisia glauca, A. Dracunculus, Galium verum, G. boreale, Koeleria glauca, Stipa capillata, Potentilla strigosa, Crepis tectorum, Gentiana decumbens* u. a.

Die Sand-, Salz- und Steinhügel-Steppen, welche nahezu $^3/_4$ des die Stadt umgebenden Landstriches bilden, welchen diese botanische Skizze zum Gegenstand hat, haben ihre besonderen Reize, welche allerdings nicht von allen Beobachtern gewürdigt worden sind, aber doch nicht geleugnet werden können, denn wenn auch diese Steppen nur zwei Monate im Jahre — Mai und Juni — mit frischem Grün bedeckt sind, so kann man doch nicht behaupten, dass sie während der übrigen Sommerzeit ohne Leben und ohne Pflanzenwelt sind, und wir gewahren neben anderen Pflanzen im Juli und August: *Delphinium grandiflorum* und *Iris biglumis*, welche Zierden der europäischen Gärten geworden sind; außerdem ist die Steppe schon im Monate April, also zu einer Zeit, wo im Waldgebiete noch Schnee liegt, mit Frühlingsblumen geschmückt, welche wie *Tulipa heterophylla, Androsace, Primula, Chorispora sibirica, Coluria geoides, Pulsatilla patens, P. vulgaris*, in allen möglichen Farben vom reinen Weiß bis zum Dunkel-Violett leuchten. Wie reich die Minussinsk umgebende Steppe ist, geht darans hervor, dass von den 357 Steppenpflanzen des Bezirkes Minussinsk nur 42 Arten nicht in der Umgebung von Minussinsk vorkommen.

Als charakteristische Typen der Sandsteppe können betrachtet werden: *Thalictrum petaloideum, Pulsatilla patens, Delphinium grandiflorum, Alyssum altaicum, Psilotrichum canescens, Chorispora sibirica, Dianthus sinensis, Gypsophila acutifolia, Silene Otites, Lychnis sibirica, Thermopsis lanceolata, Oxytropis prostrata, O. ampullata, O. physocarpa, Astragalus melilotoides, Hedysarum setigerum, Potentilla cinerea, Spiraea thalictroides, Umbilicus spinosus, Bupleurum falcatum, Phloiodocarpus dahuricus, Artemisia glauca* u. a., *Senecio campestris, Convolvulus Ammani, C. sagittaefolius, Androsace septentrionalis, Echinospermum varium, Linaria genistaefolia, Nepeta lavandulacea, Thymus, Veronica incana*; und im Herbste: verschiedene *Chenopodiaceae* und *Artemisiae*; von Gräsern besonders *Hierochloa glabra, Festuca ovina, Stipa pinnata* und *S. capillata*.

Von diesen Pflanzen kommen selten vor: *Lychnis sibirica, Hesperis aprica* und *Potentilla flagellaris*, am seltensten aber *Cymbaria dahurica*. Da wo die Sandsteppe in groben Sand und Geröll übergeht, treten *Thalictrum foetidun, Alyssum alpestre, Polygala tenuifolia,*

Silene stylosa, S. viscosa, Oxytropis physocarpa, Coluria geoides, Potentilla sericea, β. dasyphylla, Umbilicus spinosus, Bupleurum scorzoneraefolium, Patrinia rupestris, Arsemisia rupestris, Scutellaria scordiifolia, Kochia arenaria und *Elymus sp.* auf. Dort, wo Felsen auftreten, wachsen *Chiazospermum erectum* (aber selten), *Silene tenuis, Arenaria arctica, Linum perenne, Sedum populifolium, S. hybridum, Ribes aciculare, Saxifraga sibirica, Arctogeron gramineus, Leontopodium sibiricum* und *Scorzonera pusilla.*

Alle Hügel und die Mehrzahl der Berge in dem Steppenteile des Bezirkes Minussinsk enden nach Norden zu mit entblößten Abstürzen, bedeckt von: *Arabis incarnata var., Onosma simplicissima, Ballota lanata, Vincetoxicum sibiricum, Caragana pygmaea, Ephedra submonostachya, Youngia diversifolia, Androsace dasyphylla, Veronica pinnata, Eurotia ceratoides, Triticum cristatum, Allium Stellerianum, Amethystea caerulea* und *Statice speciosa,* während auf der ebeneren und häufig schwarze Erde enthaltenden Südseite Espen, Birken und Weißdorn erscheinen und die dichtere und reichere Kräuterflora hauptsächlich aus *Campanula sibirica, Glycyrhiza glandulifera, Polygala sibirica, Polygonum alpinum, Galium verum* u. a. besteht, aus welchen durch Höhe und Schönheit wieder hervorragen: *Phlomis tuberosa* und *Dracocephalum sp.*

Wo inmitten der Steppen-Ebene sich Vertiefungen bilden, in welchen sich die atmosphärische Feuchtigkeit ansammeln kann, da verändert sich alsbald auch die Vegetation: das Grün der hier wachsenden Pflanzen wird dunkeler und ihre Blüten größer und ihre Träger unterscheiden sich von den Repräsentanten der gleichen Art auf trockenem Boden nebenan durch ihr kräftigeres und saftigeres Äußere. An solchen Stellen findet man besonders häufig: *Polygala sibirica, Silene repens, Lychnis sibirica, Stellaria dichotoma, Cerastium incanum, Calimeris altaica, Onosma Gmelini, Thesium longifolium, Dracocephalum sp.* u. a.

Die Wälder auf dem rechten Ufer des Jenissei. Dieselben sind gemischte Wälder und treten auf den Grenzen zwischen Steppe und Taiga (Gebirgswald) auf, und zwar oasenartig in den Steppenthälern der mittleren und östlichen Teile des Minussinskischen Bezirkes, in dem Landstriche, welcher nördlich und westlich von den Flüssen Tuba und Jenissei, im Süden und Osten aber von den Hochgebirgen begrenzt wird. Die Waldoberfläche, welche nicht einmal annähernd bestimmt ist, erscheint nicht als ein geschlossenes Ganzes, sondern ist vielmehr vielfach durch freie Plätze unterbrochen, teils Überbleibseln menschlichen Anbaus oder menschlicher Unvorsichtigkeit. Sie ist nach verschiedenen Richtungen von Hügeln unterbrochen, von welchen die höheren nach Osten und Westen streichen und von Flußthälern unterbrochen werden. Der Boden, größtenteils sandig oder halbsandig, geht nach Osten zu in schwarze Erde (Tschernosem) oder an tieferen und feuchteren Stellen, besonders in der Nähe von See'n in Torferde über. Zum Waldbestande dieser Lokalitäten gehören: die Kiefer, die Birke, die Espe, *Caragana arborescens* und *Salix Capraea*; an feuchten Orten gesellt sich hinzu: verschiedene Arten Weiden, die Eberesche, die Rottanne und die Lärche. Von diesen Holzarten bilden nur die Kiefer und die Birke geschlossene Bestände oder kommen in größerer Anzahl vor, während die andern nur mehr oder minder zahlreich, teils in Gruppen, teils einzeln auftreten. Das Unterholz besteht größtenteils aus denselben Arten, wie der Wald selbst, oder aber aus Sträuchern, wie *Rosa Gmelini, R. cinnamomea, Cotoneaster melanocarpa, Crataegus sanguinea, Spiraea chamaedryfolia, Cornus mascula* und *Salix arenaria.* In den Wäldern, welche schon den Übergang zur Taiga bilden, erscheinen: *Rhododendron dahuricum, Potentilla fruticosa, Caragana frutescens* und die *Pichta* (*Abies sibirica*). Von Kräutern sind hier gewöhnlich häufig: *Cimicifuga foetida, Aconitum barbatum, A. Anthora, Trollius asiaticus, Hesperis matronalis, Trifolium Lupinaster,* verschiedene Arten *Thalictrum, Ranunculus auricomus, Dianthus superbus, Silene chlorantha, Geranium sibiricum, Orobus lathyroides, Fragaria vesca, Rubus saxatilis* (beide in großen Massen), *Galium boreale, Cacalia hastata, Crepis sibirica, Primula cortusoides, Dracocephalum Ruyschiana, Poly-*

gonum polymorphum, Lilium Martagon, Digraphis arundinacea u. v. a. Dort, wo der Wald dichter und dunkler wird, verändert sich die Kräuterflora sichtlich: es erscheinen Orchideen und Farnkräuter, wie *Asplenium Filix femina* und *Struthiopteris germanica*, und zahlreich: *Majanthemum bifolium* und *Pyrola rotundifolia*. Der Rasen besteht größtenteils aus dunkelgrünen Moosen, aus welchen sich, besonders an den Wurzeln alter Tannen und Kiefern, *Linnaea borealis* erhebt und *Vaccinium Vitis Idaea, Pyrola minor* und *Lonicera Pallasii* sichtbar werden. Alte Bäume sind ganz bedeckt mit Moosen und Flechten, und *Usnea barbata* verleiht den Zweigen mit ihren weißgrauen Fäden und Büscheln ein phantastisches Äußere. Das Bild verändert sich da etwas, wenn ein Bächlein durch den Wald fließt: in seiner Nähe wachsen Ebereschen, Schwarzellern, *Betula pubescens* und von Sträuchern die schwarze und rote Johannisbeere und zahlreiche Weiden, aber selten unter ihnen: *Salix pyrolaefolia*. Die Betten solcher Bäche und Frühlingswasser sind stets gewunden und ihre Ufer niedrig und mit Gräsern und Riedgräsern bewachsen. Da nun diese Bachbetten ziemlich breit zu sein pflegen, so bilden sich bald auf ihnen kleine Erhöhungen und Inseln, auf welchen gerne wachsen: *Caltha palustris, Saussurea serrata, Ligularia sibirica* und *Ribes procumbens*. Umgefallene Uferbäume bilden natürliche Brücken über diese Bäche und erscheinen grün von Überzügen des Moosteppichs. Wo sich der Wald von den Bächen zurückzieht, da entstehen Wiesen, auf denen sich die Vegetation der Bodenbeschaffenheit gemäß gestaltet. Auf moosigen und nassen Plätzen gewahrt man: *Pedicularis palustris, Beckmannia erucaeformis, Sonchus palustris* und *Cirsium Gmelini*. Da wo sich Torfmoore gebildet haben, zeigt sich das dichte Grün der Riedgräser, aus welchem die weißen Köpfchen von *Eriophorum vaginatum* herausleuchten, während auf höher gelegenen und trockneren Wiesen eine buntere Flora erscheint, und zwar besonders schön im Monat Juni, wenn *Senecio aurantiacus, Trollius asiaticus, Delphinium elatum, Pedicularis incarnata, Pleurospermum austriacum, Aconitum volubile, Lychnis chalcedonica, Dianthus superbus, Polygonum polymorphum* und viele andere schön blühende Pflanzen in Blüte stehen. Die Wasserflora dieser Bäche ist sehr arm und nur in den Mühlteichen und in anderen Wassertümpeln findet man verschiedene Arten *Potamogeton, Polygonum natans, Ranunculus aquatilis, Utricularia media* und *Lemna minor*; gewöhnlich sind solche Lokalitäten von einem ganzen Wald von *Scirpus Tabernaemontani* umgeben, aus welchen die weißen Dolden von *Cicuta virosa* und *Crithmus dahuricus* heraussehen, in den Seen dieser Wälder findet man hier und da *Nymphaea pauciradiata* und in einem derselben, in dem See Kysykul auch *Najas major*. Da wo solche Seen, infolge der Abholzung des Waldes, sich nach und nach in Torfmoore verwandeln, findet man in den Wasserstellen nur noch *Utricularia* und *Hypnum fluviatile*, an den Landstellen aber, welche zumeist von Moosen, Riedgräsern und Binsen bewachsen sind, *Polygonum minus* und *Moehringia lateriflora*.

Der Wald, welcher den See Kysykul umgiebt, besteht hauptsächlich aus Kiefern, welchen sich hier und da Birken zugesellt haben. Die Kiefern sind hier höher und dicker als anderwärts in diesen Wäldern und erreichen eine Höhe von 12 Sashen und einen Umfang von 5 Fuß. Im Herbst erscheinen hier eine Unmasse von Pilzen, welche von den Bewohnern der umliegenden Dörfer fleißig gesammelt und zum Theil auch in die Stadt Minussinsk verkauft werden. Die krautartige Flora auf den Wiesen am See Kysykul enthält zahlreiche Exemplare von *Hieracium sp., Aconitum volubile, Gentiana macrophylla, Polygonum Bistorta* var. *lanceolata, Achillea impatiens, Saussurea serrata*, seltener *Carlina vulgaris, Gymnadenia cucullata* und *Spiranthes australis* und noch seltener *Viola dactyloides*.

Der Berg Borus und der Charakter der Vegetation auf dem Sajan-Gebirge in dem südlichen und östlichen Teile des Bezirkes. Der Borus, wie er bei den Tartaren, oder der Sobolewskische Taskyl, wie er bei den Russen heißt, ist einer der nächsten und höchsten Berge bei Minussinsk und bildet einen der Zweige

des Sajan-Gebirges. Er ist zwar noch nicht vermessen, aber man schätzt seine Höhe auf mindestens 6000 Fuß ü. M. Der Gipfel des Berges besteht aus 5 Serpentin-Köpfen, um welche wieder eine Menge Felsblöcke auf mehrere Werst Entfernung gruppirt sind und manche sogar in das Bereich des Cederwaldes gelangt sind, welcher hier auf Talkschiefer wächst. Obwohl diese Blöcke den Lauf der Sturzbäche nicht aufzuhalten im Stande waren, so haben sie ihnen doch den Weg abwärts bis zu einer solchen Höhe verbarrikadirt, dass das Gemurmel des Wassers unter den Steinbrücken hindurch weithin hörbar ist. Solche Felsmassen heißen bei den Tartaren »Koruma oder Kuruma«. Hier beginnt die eigentliche Bergreise und nur mühsam gelangt man einer hinter dem andern herschreitend durch diese Steinmassen, deren Betreten, da sie meist nass sind, gefahrvoll ist. Doch auch diese »Korums« sind nicht ohne Vegetation und zwar sind sie nicht nur von einer Menge kleiner Algen und Flechten bedeckt, sondern auch oft dicht bewachsen von *Cladonia rangiferina*, oder an geeigneten Stellen auch von *Rosa spinosissima* und *Scrophularia altaica*. Der ganze Umkreis des Borus nimmt einen Flächenraum von 40 Quadratwerst ein und bildet, begrenzt vom Jenissei und seinen Nebenflüssen Sisa und Sosnowka, den südlichen Teil des Minussinskischen Bezirkes. In seinem ganzen Umfange begegnet man nur metamorphischen Gesteinen: Marmor, Talk- und Thonschiefer. Begrenzt von beiden Seiten von Granit folgen sie sich in folgender Ordnung: Granit, Thonschiefer, Talkschiefer mit mächtigen dicken Stücken von weißem und grauem Marmor und endlich reinen grünen Talkschiefer mit Quarzadern. Im Centrum aller dieser Gesteine befindet sich der Serpentin, welcher sie augenscheinlich alle durchbrochen hat. Alle den Borus umgebenden Berge sind gleich ihm von dichtem geschlossenem Gebirgswalde (der Taiga) bedeckt und Wiesgründe findet man nur an der Mündung der Bachthäler, da wo sie breiter werden und mitunter einen Flächenraum von 2 Werst einnehmen. Die Bäche selbst haben steinige Betten und sind oft so mit größeren Steinblöcken erfüllt, dass die Gewässer sich entweder einen Weg um sie herum bahnen müssen, oder aber in Kaskaden von ihnen mit Geräusch herabstürzen. Die Baum- und Strauchflora des Berges Borus besteht in dem untersten Teile der Taiga aus Zirbeln (*Pinus Cembra*), Weißtannen (*Abies sibirica* = *Pinus* »*Pichta*«), Erlen (*Alnus viridis*) und Lärchen, seltener aus Kiefern, der schwarzen Johannisbeere (*Ribes triste*), *Berberis sibirica*, *Rhododendron chrysanthum*, *R. parvifolium* und *R. dahuricum*. In vertikaler Richtung von unten nach oben herrscht in der Pflanzenwelt folgende Reihenfolge: die unterste Reihe wird ausschließlich von Cedern eingenommen, welche hier niedriger und weniger verzweigt auftreten als anderwärts, etwas höher gesellt sich zu ihnen: *Alnaster fruticosa*, *Rhododendron dahuricum*, *Ribes atropurpureum* und die *Pichta*. Zwischen und unter ihnen ist der zum großen Teil aus Steinen und Schutt bestehende Boden von Renntiermoos bedeckt, zwischen welchem Kräuter und Halbsträucher wachsen, wie *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Anemone altaica*, *Saxifraga crassifolia* u. a. Bäume und Sträucher erscheinen bedeckt von den Ranken der *Atragene alpina*, welche mit ihren weißen und rosaroten Blumen die Landschaft belebt. Etwas höher beginnt die Zirbel schon strauchartig aufzutreten, die *Pichta* wird seltener, während die Lärche (*Larix sibirica* Ledeb. = *Pinus Ledebouri* Endl.), noch als ziemlich hoher Baum auftritt, wenigstens im Verhältnis zu der sie umgebenden Pflanzenwelt. Von Sträuchern nimmt einen Hauptplatz ein: die Koschkara (*Rhododendron chrysanthum*) mit glänzend hellgrünen Blättern und großen weißgelben Blüten. Doch kommt sie nicht in größeren Massen vor, sondern tritt hier nur einzeln auf. An die Stelle von *Ribes atropurpureum* sind *R. triste* und *Rhododendron dahuricum* getreten, aber auch nur einzeln und als niedrige Sträucher auftretend — und, aber sehr selten, *Osmothamnus pallidus*. Von krautartigen Pflanzen kommen hier vor: *Viola biflora*, *Gentiana algida*, *Anemone narcissiflora*, selten *Claytonia Joanneana*, *Saussureae pygmaea*, *Polygonum Bistorta var. longifolia* u. a. m.

Noch höher treten Zirbel und *Pichta* nur noch an der Erde anliegend auf, von

Sträuchern kommt nur, aber selten, *Ribes triste* vor und da wo die Erde mit Moos bedeckt ist: *Rhododendron chrysanthum* oder auf nacktem Gestein *Rhod. parvifolium* und *Berberis sibirica*, welche beide fast bis zum Gipfel des Borus hinaufgehen. Unterhalb desselben an Felsspalten treten kleine Kräuter auf, wie *Lycopodium Selago, Isopyrum grandiflorum, Papaver alpinum, Arenaria arctica, Sedum grandiflorum* u. a. Auf einem kleinen ebenen Platze an einem Bergsee wuchsen *Gentiana altaica, Pedicularis versicolor, Claytonia arctica, Campanula pilosa* und *Stenocoelum athamanthoides* in einem lebhaft grünen dichten Grasrasen. —

Die Bäume, aus denen die Hauptmasse der Taiga des Sajangebirges besteht, sind: Kiefer, Zirbel, *Pichta*, Lärche und Birke. Eine minder wichtige Rolle spielen: Espe, Rottanne, Eberesche, Erle, Faulbaum, Hollunder und *Rhododendron dahuricum*. Hierzu sind auch zu rechnen: *Lonicera altaica, Spiraea chamaedryfolia, Ribes rubrum, R. nigrum* und verschiedene Weidenarten. Alle diese Arten sind über das ganze Gebiet der Taiga ziemlich gleimäßig verteilt. Seltener und nur hier und da kommen vor: *Alnus glutinosa, Rhamnus Frangula, Betula dahurica, Daphne Mezereum, D. altaica* und *Caragana frutescens*. Während Kiefer, Zirbel, Birke und Rottanne in geschlossenen Beständen wachsen, ohne Beimischung anderer Arten und einen großen Flächenraum einnehmen, treten die anderen Arten nur einzeln oder in kleinen Gruppen von höchstens 10 Stück zusammen auf. Übergehend zur Kräuterflora der Taiga, so sind die charakteristischsten derselben: *Aquilegia sibirica, Aconitum Lycoctonum, Delphinium intermedium, Paeonia anomala, Cimicifuga foetida, Ranunculus polyanthemus, Hesperis matronalis, Dianthus superbus, Polygala comosa, Epilobium angustifolium, Orobus lathyroides, Vicia sylvatica, Trifolium Lupinaster, Galium boreale, Cirsium heterophyllum, Antennaria dioica, Crepis sibirica, Cacalia hastata, Adenophora denticulata, Rubus saxatilis, Polygonum polymorphum, Urtica dioica, Convallaria bifolia, Paris obovata, Calamagrostis varia, Agrostis vulgaris, Pteris aquilina, Equisetum sylvaticum*, welche sich überall finden; häufig, mitunter auch zahlreich, aber nicht überall treten auf: *Senecio aurantiacus, Aconitum villosum, Viola uniflora, Turritis glabra, Cerastium pilosum, Potentilla chrysantha, Alchemilla vulgaris, Pleurospermum austriacum, Dracocephalum Ruyschiana, Iris ruthenica, Cypripedium macranthum*. Noch seltener und immer einzeln begegnet man: *Platanthera bifolia, Carlina vulgaris, Viola dactyloides, Cortusa Mathioli, Gymnadenia cucullata, Epipactis latifolia* u. v. a. Auf Waldwiesen und an den sonst abschüssigen Abhängen der Berge tritt diese Kräuterflora in ihrer ganzen Schönheit und Mannigfaltigkeit auf und unter der zahlreichen grünen Masse der Gräser leuchten besonders in allen möglichen Farben hervor: *Cypripedium macranthum, Lilium Martagon, Delphinium elatum, Pedicularis venusta, P. elata*, seltener *Verbascum Thapsus* und *Hypericum Ascyron*. Unter dieser Kräuterflora sind durch ihre Größe besonders hervorragend die *Umbelliferen*, wie verschiedene Arten *Heracleum* und durch die hellen Farben ihrer Blüten ausgezeichnet: *Hemerocallis flava, Campanula glomerata, Spiraea Ulmaria, Veronica longifolia, Aconitum Anthora* und *Adenophora denticulata*. Mit diesen zusammen und auch anderwärts wie in der Taiga am Fl. Amyla treten auf und verleihen dem Wiesengrund das Ansehen eines bunten persischen Teppichs: *Lychnis chalcedonica, Lilium tenuifolium* und *Veratrum album*. Die Flora an den Bachrändern ist etwas verschieden von der Wiesenflora, indem hier am Ufer unter dem Schatten der Schneeballsträucher, der Faulbäume und Hollunder, der Erlen und Weiden Kräuter wachsen, wie *Corydalis solida, Chrysosplenium alternifolium, Oxalis Acetosella, Impatiens Noli tangere* und *Circaea alpina*. Die Wasserflora ist eine sehr arme und abgesehen von einigen Algen, welche sich auf den Steinen am Ufer angesiedelt haben, findet man nur selten, wie an einem Nebenwasser der Irba *Calla palustris* und in in ihrer Nähe am sandigen Ufer *Tussilago Farfara*.

Im Schatten des Zirbelwaldes, dessen Bäume hier bis hoch hinauf ihrer Äste beraubt sind, wächst eine ziemlich eintönige Kräuterflora, wie Farnkräuter und *Urtica dioica;*

es ist hier das Reich der Moose, der Pilze und der Flechten, und von Sträuchern treten hier nur häufig auf *Ribes atropurpureum*, *R. rubrum* und *Lonicera altaica*. Einen noch unfreundlicheren und düstereren Eindruck macht hier der Rottannenwald. Gewöhnlich bedeckt er feuchte Plätze oder nacktes Gestein und das Eindringen in denselben ist wegen der durch Windbruch zusammengeworfenen Stämme und Wurzeln ein sehr schwieriges, indem entweder Augen, Gesicht und die Kleider Not leiden, oder man auf dem feuchten von *Saxifraga crassifolia* bewachsenen steinigen Boden leicht ausrutscht. Diese Pflanze gedeiht hier vortrefflich inmitten der die Steine überziehenden Moose und Flechten. Gelangt man inmitten der Taiga und selbst in bedeutender Höhe an einen Sumpf, so findet man den Boden bedeckt von Torfmoosen (*Sphagnum acutifolium* und *S. cymbifolium*) und von den schon im Norden des europäischen Russlands so häufig auftretenden: *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Drosera rotundifolia*, *Rubus arcticus*, *R. Chamaemorus* und anderen charakteristischen Sumpfpflanzen. Trifft man in der Taiga entblößtes Gestein — Granit, Talk- oder Thonschiefer — so findet man auf offenen Plätzen an denselben in Menge: *Aster Richardsonii*, *Campanula linifolia*, *Saxifraga sibirica*, *Dianthus sinensis*, *Eritrichium pectinatum* und besonders *Saxifraga crassifolia*, welche die Felsen weithin bedeckt; während in schattigen Felsspalten *Scrophularia altaica*, *Parietaria micrantha* und verschiedene Farnkräuter sich angesiedelt haben. Am Fl. Irba stößt man auf freundliche Birkenwälder, später wieder auf düsteren Rottannenwald. Die Bäume werden dann seltener und die Vegetation nimmt wieder den Charakter der Wiesenflora an, indem man *Potentilla chrysantha*, *Alchemilla vulgaris*, *Campanula persicifolia* u. a. m. antrifft. Auf entblößten Berggipfeln, so z. B. inmitten der Taiga am Fl. Kopa gewahrt man Oasen typischer Steinsteppenpflanzen, wie *Statice speciosa*, *Ephedra vulgaris*, *Umbilicus spinosus* u. a., indem die Bodenverhältnisse hier dieselben sind, wie in der betr. Steppe, d. h. aus Kalk, Sand und Konglomeraten bestehen. Zum Schlusse wollen wir nur noch bemerken, dass ähnliche Florenverhältnisse wie hier am Borus auch an den übrigen Hauptbergen des sajanischen Hochgebirges herrschen, wie am Kulumus, am Naradan, Schabin und Debag.

4. Die Vegetation des westlichen und südwestlichen Teils des Bezirkes Minussinsk. Der Verfasser, welcher diese Teile nur einmal und zwar Ende Juni besuchte, kann hier nur einen etwas spärlichen Bericht über dieselben geben. Er unterscheidet hier wieder folgende Gegenden: a) die Abakanische Steppe, b) den Salzsee Bejiskoe, c) die Steppen Sagai und Katscha, d) die Taiga des Altai und des Alatau und e) die Alpenregion dieser beiden Hochgebirge.

a) Die Abakanische Steppe. Von derselben sah M. besonders genau den südlichen und südöstlichen Teil, welcher am Fuße der Berge und am Ausflusse des Fl. Abakan gelegen ist und fand hier eine reichere Vegetation als weiter nach Westen und Norden. Aus dem Grün der Gräser (*Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina*, *Stipa capillata* und *Hierochloa glabra*) sehen die charakteristischen Repräsentanten der Wiesensteppe hervor: *Phlomis tuberosa*, *Veratrum nigrum*, *Gentiana macrophylla*, *Silene repens*, *Aster alpinus*, *Veronica Teucrium* u. a. Besonders auffällig ist hier das häufige Vorkommen von *Plantago maxima*, einer sonst im Bezirk Minussinsk ziemlich seltenen Pflanze. Soviel M. auf der schnellen Fahrt nach Kalama und dem Salzsee von Bejisk, den äußersten Punkten im Westen der Abakanischen Steppe bemerken konnte, so sind Bodenverhältnisse und Flora im allgemeinen dieselben, wie in der Umgebung von Minussinsk. Nur folgende Pflanzen erschienen ihm hier neu, welche auf dem devonischen Muschelkalk am Fl. Beja wuchsen: *Hedysarum splendens*, *Astragalus leptocaulis*, *A. vicioides* und *Androsace dasyphylla*. Hier stieß er auch auf Flüchtlinge aus den benachbarten Bergen: *Anemone narcissiflora*, *Waldsteinia sibirica* und *Valeriana capitata*.

b) Der Salzsee Bejiskoe. M. verwandte auf das Botanisiren an diesem See einen ganzen Tag und da er später noch die von Gladyschewsky auch an diesem Orte aber

zu einer anderen Jahreszeit gesammelten Pflanzen erhielt, so gebot er über ein ziemlich reiches Material, um darnach ein Bild der Flora dieses und auch der anderen Salzsee'n zu entwerfen: an den niederen und morastigen Ufern des See's wächst in großen Massen und umgiebt denselben wie ein Rahmen, der »Kamysch« (*Phragmites communis*), welcher hier eine Höhe bis zu 10 Fuß erreicht. Hinter diesem lebenden Schilfzaun und mitunter auch zwischen ihm sieht man massenhaft: *Ranunculus plantaginifolius, Salicornia herbacea, Schoberia maritima, Leontodon salinus, Sonchus maritimus* und *Saussurea crassifolia.* Auf den Salzgründen, welche den See umgeben, zeigen sich: *Triglochin maritimum, Plantago maritima, Glaux maritima, Atriplex littoralis, Peucedanum sp., Obione muricata, Salsola sp., Aster Tripolium, Saussurea glomerata*; auf trockenen Salzgründen, gebildet aus den Resten höher gelegener ehemaliger Salzsee'n findet man: *Allium lineare, Iris biglumis, Blitum polymorphum, Kochia dasyantha, Artemisia anethifolia, A. monogyna, Potentilla multifida, Ranunculus Cymbalaria,* und auf den Salzgründen am Fl. Uibata findet man auch noch: *Nitraria Schoberi, Schoberia setigera, S. mutica* und *Kalidium foliatum.* Die Gesamtzahl der salzholden Pflanzen ist eine geringe und unter den verschiedenen Floren im Bezirke Minussinsk verhältnismäßig die geringste; denn von den 60 Arten, welche M. auf den Salzgründen fand, kommen 22 auch in andern Gebieten vor.

c) Die Steppen Sagai und Katscha. M. fand die Flora dieser Steppen ganz ähnlich derjenigen in der Nähe der Stadt Minussinsk und konnte den früher von ihm notirten Steppenpflanzen nur als neu hinzufügen: *Cymbaria dahurica, Erysimum Andrzyjewskianum, Astragalas sp., Oxytropis argentata, Dracocephalum sibiricum, Stellaria dichotoma,* welche hier zusammen große prächtige Beete bilden, welchen sich noch zugesellen: *Hesperis aprica, Phlox sibirica, Ballota lanata* und *Camelina sativa.*

d) Die Taiga des Altai und des Alatau. Dieselbe zieht sich an dem linken Ufer des Jenissei und seiner Nebenflüsse Tabata, Arbatka, Kysibascha, Nemira und Nena hin und besteht größtenteils aus Kiefern, während auf den Voralpen hoher Berge die Zirbel den Wald bildet. Birke, Lärche, Pichta, Espe und Rottanne kommen zwar zerstreut in diesem Gebiete vor, treten aber doch nur meist einzeln oder in kleinen Gruppen unter den Kiefern auf. Die Eberesche, der Faulbaum, die Erle und verschiedene Weidenarten treten nur an Flußufern auf. Zu den selteneren Holzarten dieser Taiga gehören: *Lonicera tatarica, Betula dahurica* und *Rhododendron dahuricum.* Die zuletzt genannte Lignose tritt, besonders am Fl. Kena, baumartig auf und bildet Stämme von 20 Fuß Höhe und 20 Zoll Dicke. Von Sträuchern dieses Gebietes sind noch zu erwähnen: *Ribes atropurpureum, R. nigrum, R. rubrum* und an den Felsen von Abakan: *Juniperus Sabina.* Was die Kräuterflora betrifft, welche auf den Waldwiesen und an den Berghalden vorkommt, so ist dieselbe eine sehr reiche und durch hohen Wuchs und Buntheit ausgezeichnete. Zu den Arten, welche wir bereits als im Sajan-Gebirge vorkommend kennen gelernt haben, kommen noch einige hinzu, welche dem Altai-Gebirge eigentümlich sind, wie *Aronicum altaicum, Corydalis bracteata, Lathyrus altaicus, Gypsophila petraea* (auf Felsen), *Campanula rotundifolia, Dactylis glomerata, Leuzea carthamoides* u. a. m.

e) Die Alpenregion des Altai und des Alatau. Dieselben Pflanzen, welche auf dem Sajan-Gebirge vorkommen, erscheinen auch hier meist, aber höher hinaufgerückt als dort, da die Waldgrenze hier höher liegt. Die Hochgebirge des Altai und Alatau befinden sich zum Teil an der Grenze des Bezirkes, zum Teil schon jenseits desselben und bilden eine natürliche Grenze und die Wasserscheide zwischen den Gewässern, welche dem Bezirke Minussinsk zufließen und denjenigen, welche zum System des Fl. Tom gehören. Von den 7 Hauptbergen, welche zu den Ketten des Altai und Alatau gehören, hat M. nur 2 näher kennen gelernt: den Kerlygan und den Karabass in der westlichen Ecke des Bezirkes. Der Kerlygan oder Charigan — ein tartarisches Wort, welches Schneegipfel bezeichnet — ist einer der höchsten Berge des Alatau und der Quellberg vieler Gewässer, welche südöstlich dem Abakan oder westlich dem Tom zufließen.

Ebenso wie am Borus ist die obere Etage des Kerlygan mit Zirbelwald bewachsen. Doch gewähren die Zirbeln hier einen ganz anderen Anblick wie am Borus, indem die einzelnen Stämme, in einiger Entfernung von einander stehen, aber dicker und dichter beästet sind. Während ihre Höhe 18 Sashen (125 Fuß) und ihr Umfang 150 Werschok (22 Fuß) beträgt, beginnen ihre Äste in einer Höhe von 1—3 Arschin (3—9 Fuß) vom Stamme abzugehen und zwar zuerst horizontal um später plötzlich fast im rechten Winkel sich aufwärts zu wenden, sodass diese Zirbeln durch ihre Größe und Form einigermaßen an die Kandelabergestalten der mexikanischen Riesencactus erinnern.

Der Waldboden, geöffnet den Strahlen der Sonne und reichlich durchdrungen von Wasser, welches ihm in Form von Nebel und Regen geboten wird — und welche der Kerlygan beide im Überfluss besitzt — ist von einer reichen Kräuterflora bedeckt. Doch bezieht sich der Reichtum nur auf die Masse und auf die Größe der Pflanzenindividuen, nicht auf die Zahl der Arten. Im Gegenteil herrscht hier eine gewisse Eintönigkeit, indem gewisse Pflanzenarten, wie Gräser, *Saussurea robusta*, *Allium Victorialis* und *Leuzea carthamoides* um sich herum alle anderen Arten verdrängen und in dichten Massen weite Strecken einnehmen. Doch giebt es auch andere Lokalitäten, wo die Arten gleichmäßiger verteilt sind, und *Polygonum alpinum*, *Leuzea carthamoides*, *Saussurea bicolor*, *Cirsium heterophyllum*, *Rhaponticum sp.* einzeln gruppirt zusammen vorkommen. Die Eintönigkeit zeigt sich auch in den Farben der Blumen, indem die rote, blaue und gelbe Farbe vorherrschen.

Der Zirbelwald wird mit der Höhe lichter, und noch höher treten nur noch einzelne Zirbelbäume auf, welchen sich Sohlweiden (*Salix Caprea var.*) zugesellen, welche im Anfang zerstreut auftreten, aber nach oben zu immer dichter und zuletzt so dicht werden, dass kein anderer Baum noch Strauch neben ihnen Platz findet und sogar die Kräuterflora nur noch aus Moosen und einzelnen *Rumex*- und *Polygonum*-Arten, aus dem schwarzköpfigen Riedgrase und seltenen Exemplaren des *Hieracium chrysanthum* besteht. Auf die Weidenzone folgen die Alpensträucher *Juniperus nana* und *Betula fruticosa*, und da wo der Boden nur aus bloßem Gestein besteht, wird er von kleinen arktischen Weiden (*Salix herbacea*) überzogen — der kleinsten Lignose im Bezirke Minussinsk, welche oft nur — der ganze Baum mit Blättern und Blüten — 1 cm hoch wird. In der Gesellschaft dieser Pygmäen bewohnen *Sibbaldia procumbens*, *Carex atrata* und einige Gräser diesen nasskalten unfreundlichen Boden, soweit er nicht aus bloßem nackten Granit besteht, d. h. derjenigen Gesteinsart, aus welcher der ganze Kerlygan zusammengesetzt ist. Die nächstfolgende Zone aufwärts ist die der *Alpenkräuter*, welche alle sehr klein und großblütig und mit zahlreichen Wurzelblättern versehen, dicht bei einander wachsen und den Boden, welcher aus reinem Schutt besteht, ganz mit ihren Blättern bedecken. Am häufigsten gewahrt man hier *Viola grandiflora* mit Blüten von lasurblauer Farbe, und von solcher Größe, wie sie nur unsere besten Sorten von Garten-Pensées zeigen. Neben ihr erscheinen ziemlich häufig *Potentilla nivea*, *Dryas octopetala*, *Callianthemum rutaefolium*, *Pedicularis versicolor* und *Aquilegia glandulosa*, welche letztere damals allein in Blüte war. Diese Kräuter gehen bis zum Gipfel des Berges hinan, wo sie in Felsspalten und an Abstürzen an der Grenze des ewigen Schnees wachsen, indem auch hier, wie am Borus der Gipfel des Berges aus einem wirren Haufen von Steinblöcken besteht, nur dass der Granit, als ein dauerhafteres Gestein, nicht so zertrümmert erscheint, wie der Serpentin auf dem Borus. Die Schneezone, welche sich auf der östlichen Seite des Kerlygan befindet, nimmt einen ziemlich großen Flächenraum (»einige Zehn Quadrat-Sashen«) ein. Der Schnee in einer Mächtigkeit von $^1/_2$ bis 4 Arschin ist vollständig zu Eis geworden, so dass man ganz gut darüber hinwegschreiten kann, ohne Gefahr zu laufen, darin einzusinken. Die Oberfläche dieses Schneefeldes erinnert an einen gefrorenen See und ist in ihrer ganzen Ausdehnung von konzentrischen grauen Kreisen

bedeckt, welche einen Durchmesser von 3 und mehr Fuß haben und wahrscheinlich von Staub gebildet sind, welcher durch den Wind hierher geführt wurde.

Das darauf folgende Pflanzenverzeichnis des Bezirkes Minussinsk, welches wir in vergleichender Übersicht mit den benachbarten Floren später bringen werden, enthält 700 Phanerogamae, 27 Cryptogamae vasculares, 1 Chara, 2 Musci hepatici, 53 Musci, 32 Lichenes und 643 Fungi, S. S. 1520 Arten.

Preinus, Jacobus: Catalogus plantarum in goubernii Enisseyensis nonnullis locis collectarum. St. Petersburg 1884. 8⁰. 28 pag. Russisch.

Das Gouvernement Jenisseisk umfasst, wie sein Name schon andeutet, fast das ganze System des Jenissei, nimmt so die Mitte Sibiriens ein und erstreckt sich vom Sajangebirge im Süden bis zur Taimyr-Halbinsel am nördlichen Eismeer. Es umfasst 5 Kreise (Bezirke): Krassnojarsk, Atschinsk, Jenisseisk, Kenok und Minussinsk. Nachdem wir mit Hülfe von Martjanow's »Materialien« die Flora des Bezirkes Minussinsk ziemlich gründlich haben kennen lernen, giebt uns hier Prein durch seinen Pflanzen-Catalog eine botanische Skizze der Bezirke des Gouv. Jenisseisk: nämlich der Bezirke von Krassnojarsk und von Kansk. Außerdem erhielt P. noch Pflanzen aus dem südöstlichen Teile des Bezirkes Kansk und hatte Gelegenheit die Pflanzen einzusehen, welche Kytmanow in der Umgebung der Stadt Jenisseisk gesammelt und der St. Petersburger Universität übergeben hat. Von den genannten Bezirken ist der von Krassnojarsk bis jetzt der bekannteste, indem aus ihm durch Gmelin, Turczaninow, Ledebour's Flora Rossica und durch die Plantae Raddeanae von Regel und Herder viele Pflanzen aus diesem Bezirke namhaft gemacht worden sind. Gleichwohl erscheint Prein's Catalog als eine notwendige Ergänzung dieser Schriften, indem es ihm gelungen ist, mehrere Pflanzen als bei Krassnojarsk vorkommend nachzuweisen, welche von da noch nicht bekannt waren. Dagegen ist die Flora des Bezirkes Kansk bis jetzt so gut wie unbekannt[1]) geblieben und wir erhalten durch P.'s Katalog eine ziemlich genaue Kenntnis dieses Bezirkes. P. sammelte selbst an dem Flusse Kan und zwar dort, wo derselbe das Sajan-Gebirge verlässt, welchem er entspringt und sich im Thale verbreitert, dann am Fl. Kingascha, welcher sich von rechts her in den Kan ergießt, an dem Schneeberge Kingascha, von welchem das Flüsschen gleichen Namens entspringt, endlich am Fl. Terel und Ilbina. Die botanische Erforschung des Bezirkes Kansk bildet eine wertvolle Ergänzung zu der Kenntnis des Bezirkes Minussinsk, indem jetzt durch Martjanow und Prein der westliche Teil des Sajan-Gebirges uns ebenso bekannt geworden ist, wie früher schon der östliche Teil desselben durch Turczaninow und Radde. Da wir später in der »vergleichenden Übersicht der sibirischen Flora« ein

---

1) Die Flora des Bezirkes Kansk und zwar besonders des gebirgigen Teiles desselben, des sogen. Sabin-Daban ist deshalb unbekannt geblieben, weil die reiche botanische Ausbeute, welche Lessing während 20 Jahre (d. h. seit dem Jahre 1840 bis zu seinem im Jahre 1862 in Krassnojarsk erfolgten Tode) dort gemacht hat, für die Wissenschaft leider größtenteils verloren ging, indem nur ein kleiner Teil seiner dort gesammelten Pflanzen teils an Turczaninoff und mit dessen Herbarium an die Universität Charkow, teils an den Kais. botan. Garten in St. Petersburg gelangte, der größte Teil aber nach seinem Tode rettungslos verschleudert wurde. Eine andere Sammlung aus dieser Gegend, welche Stubendorff an den Goldwäschen des Birjussa-Systems während der Jahre 1844—1848 gemacht hat, wurde nie als Ganzes publizirt, sondern bis jetzt nur teilweise in den Plantae Raddeanae, auct. Regel et Herder, mit den übrigen Pflanzen aus dem östlichen Sibirien (Thalamiflorae und Monopetalae), welche sich im Herbarium des Kais. botan. Gartens zu St. Petersburg befinden.

genaues Verzeichnis der Pflanzen des Gouv. Jenisseinsk bringen werden, so wollen wir uns hier darauf beschränken, ein Verzeichnis der von PREIN aufgezählten Familienrepräsentanten zu geben, nebst Angabe der Gebiete und Zonen, in welchen sie vorkommen, soweit sich das aus PREIN's Katalog erkennen lässt. Von den 14 Ranunculaceen gehören der Waldflora an: *Atragene alpina, Thalictrum simplex, Th. aguilegifolium, Anemone altaica, A. sylvestris, A. narcissiflora, A. ranunculoides, Aconitum Lycotonum, A. Napellus, A. volubile, Cimicifuga foetida, Paeonia anomala;* der Wiesenflora: *Thalictrum simplex, Th. flavum, Anemone narcissiflora, Ranunculus acris, R. auricomus, R. polyanthemus, Delphinium elatum, Cimicifuga foetida;* der Felsensteppe und Hügelflora: *Thalictrum petaloideum* und *Th. foetidum;* der eigentlichen Steppe: *Delphinium grandiflorum.* Zu bemerken ist, dass das Steppengebiet in diesen Gouvernementsteilen Krassnojarsks keine solche Ausdehnung hat, wie im Bezirke Minussinsk und dass sie den Charakter einer hochgelegenen, bergigen Steppe, annimmt. Der Alpenzone im Bezirke Kansk gehören an: *Aquilegia glandulosa* und *Callianthemum rutaefolium.*

Da es zu weit führen würde, wenn wir in dieser Weise alle Familien durchnähmen, so wollen wir nur die wichtigsten der einzelnen Zonen aufführen:

Der Waldflora gehören ferner an: *Corydalis solida, C. bracteata, Barbarea vulgaris, Cardamine macrophylla, Draba nemorosa, Viola pinnata, V. mirabilis, V. canina, V. sylvestris, V. hirta, V. uniflora, Polygala comosa, Dianthus Seguieri, D. superbus, Silene nutans, Stellaria nemorum, Hypericum attenuatum, Geranium sibiricum, Impatiens Noli tangere, Medicago platycarpos, Trifolium Lupinaster, Vicia amoena, V. sylvatica, Orobus lathyroides, O. luteus, Prunus Padus, Spiraea hypericifolia, S. salicifolia, S. Ulmaria, Geum strictum, Sanguisorba officinalis, Agrimonia pilosa, Potentilla fragarioides, P. fruticosa, Fragaria collina, Rubus saxatilis, Rosa cinnamomea, Sorbus Aucuparia, Epilobium angustifolium, Ribes rubrum, R. nigrum, Bupleurum aureum, Angelica sylvestris, Anthriscus nemorosa, Cornus alba, Adoxa Moschatellina, Viburnum Opulus, Linnaea borealis, Lonicera caerulea, Galium uliginosum, G. boreale, G. verum, Valeriana officinalis, Erigeron acris, Solidago Virgaurea, Ptarmica impatiens, Artemisia latifolia, Antennaria dioica, Cacalia hastata, Senecio nemorensis, Saussurea latifolia, Cirsium heterophyllum, Achyrophorus maculatus, Crepis tectorum, Intybus praemorsus, Aracium sibiricum, Mulgedium sibiricum, Campanula sibirica, C. glomerata, C. rotundifolia, Adenophora polymorpha* var. *denticulata* u. *integrisepala, 3 Vaccinia, Pyrola rotundifolia, P. secunda, Primula cortusoides, Androsace septentrionalis* var. *lactiflora, Trientalis europaea, Lysimachia vulgaris, Gentiana macrophylla, Polemonium caeruleum, Cuscuta monogyna, Pulmonaria mollis, Myosotis sylvatica, Veronica latifolia, V. sibirica, Pedicularis resupinata, P. comosa, Origanum vulgare, Nepeta Glechoma, Dracocephalum Ruyschiana, 3 Salices, Populus tremula, Humulus Lupulus, Betula alba, Alnus incana, Pinus Cembra, P. Pichta, P. sylvestris, Picea obovata, Larix sibirica, Juniperus communis, J. Sabina, Gymnadenia conopsea, 3 Cypripedia, Iris ruthenica, Paris obovata, Polygonatum officinale, Smilacina bifolia, Lilium Martagon, Hemerocallis flava, Veratrum album, Calamagrostis sylvatica, C. lanceolata, C. Epigejos, Equisetum arvense, E. sylvaticum, Lycopodium annotinum, L. complanatum, Polypodium Dryopteris, Polystichum spinulosum, Cystopteris fragilis, Asplenium filix femina, Pteris aquilina* und *Struthiopteris germanica.*

Der Wiesenflora gehören an: *Cardamine pratensis, C. macrophylla, Dianthus Seguieri, D. superbus, Gypsophila altissima, Silene inflata, Melandryum pratense, Lychnis chalcedonica, Möhringia lateriflora, Stellaria graminea, S. glauca, Cerastium pilosum, C. arvense, Hypericum attenuatum, H. Ascyron, Geranium sibiricum, G. pratense, G. pseudo-sibiricum, Medicago falcata, Trifolium pratense, T. Lupinaster, T. repens, Vicia Cracca, Lathyrus pisiformis, L. altaicus, L. pratensis, Geum rivale, Sanguisorba officinalis, Alchemilla vulgaris, Agrimonia pilosa, Potentilla norvegica, P. anserina, Comarum palustre, Fragaria collina, Epilobium angustifolium, Carum Carvi, Bupleurum multinerve, Libanotis conden-*

sata, Cenolophium Fischeri, Archangelica decurrens, Peucedanum vaginatum, P. baikalense, Heracleum barbatum, H. dissectum, Galium palustre, G. boreale, G. verum, Galatella Hauptii, Erigeron acris, Solidago Virgaurea, Inula salicina, Ptarmica Impatiens, Leucanthemum irkutianum, Artemisia Dracunculus, Tanacetum vulgare, Cacalia hastata, Achyrophorus maculatus, Tragopogon pratensis, Aracium sibiricum, Hieracium umbellatum, Campanula sibirica, C. glomerata, Adenophora polymorpha, Primula cortusoides, P. officinalis, P. farinosa, P. sibirica, Lysimachia vulgaris, Gentiana Amarella, G. macrophylla, G. barbata, Anagallidium dichotomum, Polemonium caeruleum, Myosotis palustris, Linaria vulgaris, Veronica longifolia, Odontites rubra, Euphrasia officinalis, Rhinanthus Crista galli, Pedicularis resupinata, P. comosa, Mentha arvensis, Origanum vulgare, Nepeta Glechoma, Dracocephalum peregrinum, D. Ruyschiana, Stachys palustris, Lamium album, Rumex maritimus, R. crispus, R. Acetosa, R. Acetosella, Polygonum Bistorta var. fol. lat., *Euphorbia alpina, Kochia prostrata, Triglochin palustre, Orchis latifolia, Gymnadenia conopsea, Lilium tenuifolium, Allium Schoenoprasum, Veratrum nigrum, Luzula campestris, Juncus filiformis, J. alpinus, Eleocharis palustris, Hordeum pratense, Elymus sibiricus, Triticum repens, Festuca elatior, Bromus inermis, Poa serotina, P. annua, P. pratensis, P. trivialis, Koeleria glauca, Anthoxanthum odoratum, Avena pratensis, Calamagrostis lanceolata, Agrostis alba, Apera spica venti, Digraphis arundinacea, Phleum Boehmeri, Alopecurus pratensis, Equisetum arvense* und *E. palustre.*

Der Steppenflora gehören an: *Alyssum Fischerianum, Chorispora sibirica, Polygala sibirica, Gypsophila Gmelini, Silene repens, S. Otites, Lychnis sibirica, Caragana arborescens, Astragalus semibilocularis, A. bifidus, Onobrychis sativa, Chamaerhodos erecta, Potentilla pennsylvanica, Rosa cinnamomea, Crataegus sanguinea, Cotoneaster vulgaris, Umbilicus spinosus, Scabiosa ochroleuca, Aster alpinus, Calimeris altaica, Artemisia scoparia, A. sacrorum, A. frigida, Senecio campestris, Serratula nitida* var. *glauca, Convolvulus arvensis, Veronica incana, Nepeta lavandulacea, Scutellaria scordiifolia, Phlomis tuberosa, Amethystea caerulea, Statice speciosa, Iris biglumis, Carex duriuscula, Triticum cristatum, Festuca ovina, F. rubra, Stipa capillata.*

Der Alpenflora des Bezirkes Kansk, d. h. demjenigen Teile des Sajan-Gebirges, welcher mit den Namen Sabin-Daban und Bjelogorie (Schneeberge) von Kingascha bezeichnet wird, gehören an: *Papaver alpinum, Viola altaica, Arenaria arctica, Dryas octopetala, Claytonia Joanneana, Saxifraga oppositifolia, S. crassifolia, S. sibirica, Aegopodium alpestre, Schultzia crinita, Gnaphalium sylvaticum α. brachystachyum, Saussurea latifolia, Campanula pilosa, Rhododendron fragrans, R. dahuricum, R. chrysanthum, Gentiana frigida, Pedicularis uncinata, Rumex Gmelini, Polygonum Bistorta* var. fol. angust., *P. viviparum, Salix glauca, Alnus viridis β. sibirica, Pinus Pumilio, Allium Victorialis, Carex saxatilis, C. atrata* und *Eriophorum vaginatum.*

Auf dem Afontow'schen Berge, auf der Sopka und auf den Bergen jenseits des Jenissei bei Krassnojarsk fand Prein: *Silene graminifolia, Linum sibiricum, Oxytropis uralensis, Astragalus angarensis, A. testiculatus, Potentilla viscosa, P. sericea, P. cinerea, Sedum hybridum, S. vulgare, Saxifraga punctata, Bupleurum falcatum, Peucedanum salinum, Patrinia sibirica, Aster alpinus β. minor, Leucanthemum sibiricum, Leontopodium sibiricum, Scorzonera austriaca, Taraxacum ceratophorum, Youngia diversifolia, Androsace villosa, A. Gmelini, Phlox sibirica, Eritrichium rupestre, Thymus Serpyllum* var. *vulgaris* und *angustifolius, Dracocephalum nutans, Euphorbia Esula, Iris flavissima, Allium tenuissimum, Triticum geniculatum, Dactylis glomerata, Molinia squarrosa, Avena flavescens, Agrostis alba* var.[1]), *Festuca ovina, Woodsia ilvensis.*

1) *Agrostis alba* L. var. *nova* Prein: caule adscendente, humili, $1\frac{1}{2}$—2 pollicari foliis planis, ligulis productis; panicula compressa, glumis acutiusculis florem superantibus vel subaequibus; omnibus v. apice violaceo coloratis v. viridibus. Am Fuße des Berges Afontow.

Auf Salzgründen bei dem Dorfe Solonetz bei Krassnojarsk wurden gefunden: *Potentilla multifida, Taraxacum palustre, Chenopodium hybridum, Obione fera, O. muricata, Salsola Kali, Triglochin maritimum.*

An feuchten Stellen, auf Moor- und Sumpfboden und an dem Ufer der Flüsse wuchsen: *Ranunculus sceleratus, R. Cymbalaria, R. Flammula, Caltha palustris, Nasturtium palustre, Drosera rotundifolia, Parnassia palustris, Medicago lupulina, Trifolium repens, Astragalus Hypoglottis, A. uliginosus, Prunus Padus, Geum rivale, Comarum palustre, Potentilla anserina, Rubus Chamaemorus, Epilobium palustre, Lythrum Salicaria, Chrysosplenium alternifolium, Cicuta virosa, Sium cicutifolium, Sambucus racemosa, Galium uliginosum, G. palustre, Valeriana officinalis, Tussilago Farfara, Inula britannica, Bidens tripartita, Gnaphalium uliginosum, Senecio vulgaris, Cirsium acaule, C. sibiricum, Oxycoccos palustris, Ledum palustre, Primula farinosa, Glaux maritima, Naumburgia thyrsiflora, Gentiana aquatica, Menyanthes trifoliata, Myosotis palustris, Veronica Anagallis, Pedicularis palustris, Lycopus europaeus, Scutellaria galericulata, Stachys palustris, Plantago maxima, Rumex maritimus, Polygonum Hydropiper, Salices, Populi, Alnus, Typha latifolia, Calla palustris, Triglochin palustre, Sagittaria sagittaefolia, Alisma Plantago, Butomus umbellatus, Juncus filiformis, J. articulatus, J. compressus, J. alpinus, Scirpus sylvaticus, S. Tabernaemontani, Eleocharis palustris, Carices, Eriophora, Arundo Phragmites, Glyceria aquatica, Milium effusum, Beckmannia eruciformis, Digraphis arundinacea, Alopecurus geniculatus, Equisetum palustre, E. limosum.*

Wasserpflanzen: *Ranunculus aquatilis, Caltha natans, Nuphar luteum, Hippuris vulgaris, Callitriche autumnalis, Ceratophyllum demersum, Polygonum amphibium, Sparganium simplex, S. natans, Lemna minor, L. trisulca, Potamogeton natans, P. rufescens, P. lucens, P. perfoliatus, P. crispus.*

Als Unkräuter sind zu betrachten: *Isopyrum fumarioides, Chelidonium majus, Thlaspi arvense, Sisymbrium Sophia, Erysimum altaicum, Camelina sativa, Lepidium ruderale, Capsella bursa pastoris, Melandrym pratense, Githago segetum, Stellaria media, Melilotus alba, Artemisia glauca, A. vulgaris, A. Sieversiana, Lappa tomentosa, Taraxacum officinale, Crepis tectorum, Sonchus oleraceus, S. arvensis, Lithospermum officinale, Echinospermum Lappula, Cynoglossum officinale, Solanum Dulcamara, Hyoscyamus niger, Galeopsis Tetrahit, Leonurus tataricus, Lamium album, Plantago major, P. media, Polygonum Persicaria, P. Convolvulus, P. aviculare, Urtica urens, U. dioica, Teloxys aristata, Chenopodium album, C. glaucum.*

Krassnoff, A.: Vorläufiger Bericht über eine Expedition nach dem Altai. — In den Arbeiten der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft. Bd. XIV, 1 (1883), p. 133—149. 8⁰.

Krassnoff, A.: Bemerkungen über die Vegetation des Altai. — In den Scripta botanica horti universitatis imperialis Petropolitani. Heft 1 (1886), p. 181—209. 8⁰. Beide russisch.

Der Verfasser wurde im Sommer 1882 von der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft in den Altai geschickt und beendigte seinen Auftrag, welcher in der botanischen Erforschung dieses Landstriches bestand, in dem verhältnismäßig kurzen Zeitraum vom 22. Juni bis 25. Juli. Indem er Barnaul zum Ausgangspunkte der Expedition wählte, reiste er mit dem Geologen Sonoloff und Zoologen Nikolsky über Bijsk und Werchne-Uimon an die Katunja durch die Thäler der Anja und des Kan und von da über die Schneeberge der Katunja bis zur Buchtorma und diesen Fluss abwärts bis zum Irtysch und flussaufwärts bis zum Bjelucha-Berge, indem er von da über Smjenigorsk (Schlangenberg) nach Barnaul zurückkehrte.

Von Barnaul bis Bijsk und von Bijsk bis zu dem am Fuße des Altai gelegenen Dorfe Bjelokuricha führte der Weg durch wasserreiche Niederungen, welche die Fortsetzung der Steppe bilden und sich nordwärts bis Tomsk ziehen, indem sie nach und nach in Wald und in die sibirische Taiga übergehen. Die Steppe ist hier mit Gruppen von Birken und Espen besäet, zu welchem sich an den Ufern der Flüsse noch *Populus nigra, P. alba, P. suaveolens* und stattliche Weidengebüsche von *Salix viminalis* und *S. pyrolaefolia* hinzugesellen. Doch bilden diese Gehölze selten Wälder, sie bilden vielmehr Inseln in dem Meere von Kräutern, welche hier weitaus überwiegend sind und wieder deutlich zwei Vegetationstypen unterscheiden lassen: die Steppen der schwarzen Erde und der sandigen Thonerde und die Salzsteppe.

Die Tschernosemflora zeichnet sich durch die Höhe und die Üppigkeit des Pflanzenwuchses aus, welcher Zeugnis von dem Reichtum des Bodens giebt, der noch von keines Menschen Hand berührt ist. Die Pflanzen, welche eine sehr vollkommene Entwickelung zeigen, bilden keinen geschlossenen Rasen wie im Norden, sondern Inseln in der Steppe, als ob sie vorsätzlich angesäet worden wären. Es überwiegen hier: *Stipa pennata, Peucedanum*-Arten, *Origanum vulgare, Lilium Martagon* und *Pulsatilla patens.* Noch charakteristischer für diese Localitäten sind: *Cypripedium macranthum, C. guttatum, Gymnadenia conopsea, Polygonatum vulgare, Polygala sibirica, Primula* spec., *Trollius asiaticus, Adonis vernalis, Ligularia altaica* und *Tragopogon orientale.* — An feuchten Orten zeigen sich die gelben Blumen von *Hemerocallis flava* und mächtige Stauden von *Heracleum barbatum*; in den Schutz vor der Kälte gewährenden Thälern erscheinen mannshohe Exemplare von *Lavatera thuringiaca, Lychnis chalcedonica,* wohlriechende *Hesperis sibirica, Dianthus superbus* und *Inula Helenium.* Die Gesträuche an den Ufern der Gewässer bestehen aus *Rubus Idaeus, Spiraea Ulmaria, Crataegus sanguinea, Caragana arborescens* und *Cotoneaster vulgaris,* umschlungen von Hopfen, *Convolvulus sepium* und *Cuscuta europaea,* welche hier massenhaft auftritt. — Die Gewässer sind mit denselben Pflanzen bedeckt, wie in Europa, wozu sich noch gesellen: *Nymphaea pygmaea* und *Limnanthemum nymphaeoides.* — Die Steppenflora bedeckt die Abhänge der Thäler und läuft hier hoch hinauf zwischen Steinen und Felsen, überall Platz greifend, wo schwarze Erde vorhanden ist. Das Vorhandensein solcher Steppenpflanzen giebt keinen Anhaltspunkt für die Frage, ob der Boden, worauf sie wachsen, zur Kultur geeignet sei, denn es können an solchen Localitäten oft blos Schichten oder Streifen schwarzer Erde vorhanden sein, worauf die Steppenpflanzen sich angesiedelt haben, während der Untergrund steinig und für die Kultur von Getreide ganz ungeeignet ist. Einige dieser Pflanzen sind gebräuchlich, so liefert die Sarana (*Lilium Martagon* L.) essbare Zwiebeln, *Heracleum barbatum* essbare Stengel, während die Blätter von *Alfredia* bei den Kalmücken als Zunder gebraucht werden. Ebenso findet *Carum Carvi* als Gewürz Anwendung. Dem Menschen sind hierher gefolgt: *Lappa tomentosa, Cynoglossum officinale, Camelina sativa,* wohl auch *Trifolium pratense* und vor allem *Polygonum aviculare.* Diese Pflanze, welche im Altai gerade so weit geht, als die Hufe der Bauernpferde reichen, finden bei Uimon ihren Endpunkt, wo auch die Straße endigt, ebenso bei Bereli aus demselben Grunde. Je näher wir den Bergen kommen, desto zahlreicher wird das Gehölz, und an den Orten, wo der alte Wald ausgehauen war, finden wir teils Steppenpflanzen, teils Pflanzen, welche gewöhnlich in den Wäldern auftreten, wie *Paeonia intermedia* Ledeb., *Bupleurum aureum* Fisch., *Aconitum septentrionale* Rchb., *A. barbatum* DC., *Epilobium angustifolium* L., *Delphinium intermedium* Ait., *Geranium pratense* L., *Orobus luteus* L., auch *Thalictrum minus* L., *T. simplex* L. und *Pleurospermum uralense* Rupr.

Je höher wir steigen, desto geringer wird die Zahl der vorhandenen Steppenpflanzen, und von den genannten: *Lavatera, Cypripedium, Stipa* u. a. verschwindet eine nach der anderen. An dem Kampfe, welcher im nördlichen Teile des Altai zwischen der Steppenflora und der Waldflora stattfindet, ist der Mensch auch stark beteiligt, indem infolge

des Abholzens der Wälder auch die Waldflora dahinschwindet und an ihre Stelle ein Gemisch von einigen Steppenpflanzen und Unkräutern tritt, welche im Gefolge des Menschen einziehen und auf den erschöpften Feldern sich ansiedeln, wie *Agrostemma Githago*, Artemisien und Disteln (*Carduus crispus* und verschiedene *Cirsium*-Arten). Außer der Schwarzerde ist in den Vorgebirgen des Altai noch bei Barnaul andere Steppe vorhanden, hier herrscht die weißbehaarte *Artemisia frigida* nebst andern kleinen Kräutern, welche mehr oder minder verkümmert erscheinen, daneben findet man *Spiraea Filipendula* L., *Leucanthemum sibiricum* Ledeb., *Verbascum phoeniceum* L., *Veronica spicata* L., *Potentilla dealbata* Bnge., *P. argentea* L. und nicht selten die schöne *Statice speciosa* L.

Kulturpflanzen dieser Steppe sind der Buchweizen, welcher auch wild hier wächst und der Apfelbaum, welcher hier ganz gut fortkommt, wovon gesunde 15—20jährige Bäume Zeugnis geben. Auch die Arbuse gedeiht an den Thalgehängen und findet zunehmende Verbreitung. — Die Waldflora des Altai ist sehr einförmig; die Pappeln und Birken der Thäler gehen nicht sehr hoch hinauf, und die Abhänge der Berge sind hauptsächlich mit Lärchen bewachsen. In Bjelokuricha sahen wir die letzte Kiefer und etwas weiter begegneten wir *Larix sibirica* Ledeb., welche an den Berghängen geschlossene Bestände bildet und bis an die Waldgrenze geht, wo sie noch Stämme von Mannshöhe hervorbringt. Die hiesigen Lärchenwälder haben einen ganz besonderen Charakter. Im Central-Altai stehen kolossale hundertjährige Lärchen und zwar eine weit von der anderen. Ihre dünnen Zweige und schmalen Nadeln lassen daher leicht die Sonnenstrahlen durch, und unter ihrem Einflusse hat sich auf dem aus feinen Lärchennadeln gebildeten uralten Humusboden eine so üppige und hohe Kräuterflora gebildet, dass ein Mensch leicht darin verschwinden kann, während Myriaden von Stechmücken den Reisenden quälen. Die charakteristischsten dieser Kräuter sind: *Aconitum septentrionale* L., *A. pallidum* Rchb., *A. barbatum* DC., *A. Napellus* Pall., *A. Anthora* L., *A. volubile* Pall., *Delphinium intermedium* Ait., *Atragene alpina* L., *Paeonia intermedia* Ledeb., *Epilobium angustifolium* L., *Orobus luteus* L., *Pleurospermum uralense* Rupr., *Bupleurum aureum* Fisch., *Pedicularis proboscidea* L., *Geranium sibiricum* L., *Senecio Jacobaea* L., *S. Fuchsii* Gmel. und besonders *Veratrum album* L. und *Heracleum barbatum* Ledeb. Aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, dass auch hier einige Formen überwiegen, die wir schon in der Steppe angetroffen haben. Die uralten Lärchen erheben sich in einzelnen Gruppen über dieses Kräutermeer. Alle Jahre tragen diese Veteranen Tausende von Zapfen, und Millionen von Samenkörnern fallen jährlich auf die Erde, aber nur wenige gehen davon auf. Wenn auf der Südwestseite des Altai, wie Teplouchoff und Kurz schon bemerkt haben, die Steppenbrände die Ursache des verminderten Nachwuchses der Lärchensämlinge ist, so kann davon, wie Krassnoff annimmt, hier im Norden im Central-Altai nicht die Rede sein. Er ist geneigt, folgendes Verhältnis anzunehmen: je dichter der Kräuterwuchs, desto geringer ist der Lärchennachwuchs, so dass man in größerer Höhe, wo der Kräuterwuchs weniger dicht und hoch ist, auch mehr Lärchennachwuchs antrifft, als in der Tiefe, wie solches der Fall war auf dem Kurgum'schen Gebirgszug und in der Nähe des Dorfes Nischne-Uimon. Muss man da nicht auf den Gedanken kommen, dass die dicht gewachsenen Kräuter den jungen Lärchennachwuchs ersticken? Während die Birke mit ihren leichten, beflügelten Samen unschwer einen Fleck zum Aufgehen findet, wird solches der Lärche mit ihrem weit schwereren Samenkorn auch minder leicht. Es ist also leicht erklärlich, dass, wenn der Wald einmal abgebrannt ist, wir auf dem üppigen Kräuterboden eher Birken und Eschen als Lärchen antreffen werden.

Die Fichte nimmt in der Verbreitung den ersten Platz nach der Lärche ein. Wir sahen sie an vielen Orten mit vom Winde verdrehten Zweigen und ganz bedeckt von *Usnea barbata*, was dem Baume ein eigentümlich düsteres Aussehen verleiht. An andern

Orten dagegen, wie z. B. bei Arakan und bei Bereli erscheint sie in Pyramidengestalt und von einer Schönheit, wie man sie in Europa kaum antrifft. Im Walde kann man zwei Formen dieses Baumes unterscheiden: eine grau-grüne und eine dunkelgrüne. Die erste trägt krankhaft verlängerte Zapfen. Die Pichta (*Abies sibirica*) bildet Haine in der Nähe des Dorfes Fykalka und der Station Ulbinsk; anderwärts sah er nur diese Bäume einzeln mit geraden Stämmen und mit Zapfen von dunkelgrüner Farbe. Traubenkirschen, Ebereschen und Saalweiden, denen man an den Flussufern begegnet, spielen in der Waldregion eine unbedeutende Rolle. Die Zirbelkiefer geht nicht tiefer herab als 850 Meter und geht bis zur »Waldgrenze« hinauf. Krassnoff fand an der Nordseite die »Vegetationsgrenze« bei 1360 Meter, auf der Südseite bei 1700 Meter. Die »Schneegrenze« lag an der Nordseite des Multin'schen Bergzuges (Sopka) in einer Höhe von 2100 Meter. Die Zwerg-Zirbelkiefer (*Pinus Cembra* var. *pumila* Pall. = *P. pumila* Rgl.) fand K. nirgends, obwohl sie nach Grisebach im Sajan-Gebirge vorkommen soll. Mit dem Erscheinen der Zirbelkiefer verändert der Lärchenwald seinen Charakter: der Moosteppich mit uns bekannten Pflanzen, wie *Pyrola rotundifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Viola uniflora* L., *V. biflora* L., *Solidago Virgaurea* L., *Euphrasia Odontites* L., *Saxifraga crassifolia* L. und *S. aestivalis* Fisch. kommt hervor; besonders in die Augen fallend sind: *Sweertia obtusa* Ledeb. und *Polygonum polymorphum* L. Hier beginnen die der unteren Bergregion eigentümlichen Sträucher: *Betula nana* L., *Potentilla fruticosa* L., *Cotoneaster uniflora* Bnge., *Lonicera caerulea* L. und *Salix Lapponum* L. aufzutreten, welche von Waldkräutern von niedrigerem Wuchse begleitet werden, die nach und nach in Bergwiesen übergehen, wo wieder eine andere Vegetation beginnt: an feuchten Localitäten zeigt sich *Trollius altaicus* Ledeb., *Aquilegia glandulosa* Fisch., *Viola altaica* Ledeb., *Anemone narcissiflora* L., die blauen *Gentiana riparia* L. und *G. tenella* Froel. und die gelbe *G. algida* Pall.

Höher gelegene und trocknere Abhänge beherbergen: *Papaver nudicaule* Ledeb., verschiedene *Cerastium*-Arten, *Dryas octopetala* L., öfters *Claytonia acutifolia* L. und endlich *Saxifraga sibirica* L. An der Schneegrenze wächst häufig *Sibbaldia procumbens* L. und *Ranunculus frigidus* W., dessen gelbe Blumen in den schwarzen Haaren des Kelches ein Schutzmittel besitzen. Die Schneelinie sinkt im allgemeinen auf der Nordseite um 200 Meter. Die Schneelinie ist übrigens in großer Abhängigkeit von dem Relief der Erdoberfläche. So gewahrte z. B. K. in der finsteren Schlucht, durch welche die in den Multin'schen See sich ergießende Multa hindurchfließt, am Fuße der Felswand in einer Höhe von 900 Meter Schnee und einige Schritte davon Zirbelkiefern und Rottannen. Zehn Fuß von *Ranunculus frigidus* W. und *Primula nivalis* L. konnte man *Veratrum album* L., *Pedicularis proboscidea* Stev. und *Aconitum septentrionale* Koell. — lauter Waldpflanzen — antreffen. Solche Localitäten sind deshalb von großem Interesse, weil man hier unter Bedingungen, welche zwischen denen der Wälder und der Ebenen in der Mitte stehen, Formen von Pflanzen wachsen sieht, welche als Resultate der veränderten Lebensbedingungen zu betrachten sind. K. begnügt sich damit, als Beleg für diese seine Anschauung einige wenige Beispiele anzuführen: *Aconitum Anthora*, eine Pflanze, welche in den Wäldern der Ebene mehrere Fuß hoch wird, schrumpft hier zu einem kleinen Pflänzchen von einigen Zoll zusammen; auch die Blätter sind kleiner geworden und die Zahl der Blüten hat sich bis auf 1—2 vermindert; aber die Größe der Blumen ist nicht geringer geworden, so dass die Hummel, welche sie ihrer Nectarien wegen besucht, mit Leichtigkeit in dieselbe eindringen kann; *Viola altaica*, eine kleine Pflanze mit kurzem Stengel, welche eine violette oder gelbe Blüte trägt, wandert vom Berge die Schlucht abwärts, indem sie die Zahl ihrer Vegetationsorgane vergrößert, d. h. der Stengel wird höher und trägt 2—3 Blüten, aber von geringerer Größe als bisher. Noch etwas tiefer begegnen wir Exemplaren, welche der *Viola tricolor* sehr ähnlich sehen, nur dass sie einfarbig sind, während im Walde das dreifarbige Veilchen im Überfluss vorhanden ist.

Wie bekannt, erhält man die großblühenden Exemplare aus Samen, den man in der Herbstkälte ausgesäet hat, während die Wärme ihre Größe vermindert. Sollte, meint K., *Viola altaica* nicht unter dem Einflusse analoger Verhältnisse entstanden sein? *Trollius altaicus* ist sehr ähnlich dem unter etwas anderen klimatischen Bedingungen wachsenden *T. asiaticus*, weicht auch im Bau der Blüte nicht wesentlich von ihm ab. Endlich blühen viele Pflanzen der Thäler, wie z. B. *Pedicularis proboscidea* und *Iris ruthenica* hier noch im Juli, also $1^1/_2$ Monate später als in der Ebene.

Thonschiefergehänge, namentlich an der Südseite, meist der Humusschicht beraubt und von der Sonne ausgebrannt, haben Ähnlichkeit mit den Wermutsteppen und sind nicht mehr im Stande, Waldpflanzen zu beherbergen. Daher finden wir auch hier eine ähnliche Vegetation, wie auf den Wermutsteppen: *Artemisia frigida*, *Iris ruthenica* und *Statice speciosa*, zu welchen sich noch *Leontopodium sibiricum* — das berühmte Edelweiß — gesellt, außerdem noch *Potentilla subacaulis* Ledeb., *P. dealbata* Bnge., *Echinops Ritro* L., dessen weiße Deckblätter die Blüte vor den Sonnenstrahlen schützen, die stachligen *Ribes aciculare* Sm., *Berberis sibirica* Pall., *Caragana pygmaea* DC., *Aster alpinus* L., *Umbilicus leucanthus* Ledeb., der unter dem Namen »Rübchen« als Speise gebraucht wird und mit *Echeveria* Ähnlichkeit hat, *Sedum hybridum* L., welches nach Stowzoff's Beobachtungen die erste Ursache der Zerstörung der Felsen ist; endlich sind für diese Felswände und Gehänge charakteristisch: *Crepis baikalensis* Ledeb., *Dianthus dentosus* Fisch., *Dracocephalum* spec., *Silene graminifolia* Ledeb., *S. turgida* M. B., *Thymus Serpyllum* L., *Calamintha graveolens* L. und einige Flechten.

Einige Pflanzen, welche auch der Waldflora angehören, verändern auf den trockenen Thonschiefergehängen vollständig ihre Tracht, indem ihre Blattsegmente schmäler werden, so z. B. *Dracocephalum altaiense*, *D. peregrinum*, *D. Ruyschiana*, *D. sibiricum*. Noch deutlicher ist die Veränderung, welche mit *Bupleurum* vor sich geht: so wird das grüne *Bupleurum aureum* des Waldes alsbald gelb und klein, sobald es auf dem waldlosen Berghang erscheint; *Bupleurum multinerve* wird auf den kahlen und trockenen Abhängen des Ust-Kan so vollständig seines Involucrums und Involucellums beraubt, dass die Beschreibung nicht mehr darauf passt. K. ist geneigt, den Artenreichtum der Altai-Flora von dem Einfluss der verschiedenen Lebensbedingungen abzuleiten, welche die Pflanzen im Walde, auf den Abhängen und auf den Gipfeln der Berge finden, indem sie, eine der andern sehr nahe stehend, sich denselben anpassen.

Den 25. Juli verließ K. die kalten Höhen des Katanja-Gebirges mit seiner Alpenflora und begab sich auf die Südseite des Listwjaga-Gebirgszuges, d.h. des »mit Laubwald bedeckten« Gebirgszuges in das Thal der Buchtarma. Schon bei dem Abstieg empfand er die mächtige Veränderung in der Temperatur, indem aus diesem Thale warme Luft, wie aus einem Ofen, entgegenströmte. Die Buchtarma, welche aus der kalten Waldzone entspringt und im Anfange von der Waldflora umgeben ist, fließt in das warme Thal hinab zur Vereinigung mit dem aus der Kirgisensteppe kommenden Irtysch. Auf diesem Wege verlässt die Buchtarma nach und nach die Waldzone, und zwar beginnt sie bei der Altai'schen Station (Stanitza Altaiskaja) ihren Wald zu verlieren und je näher sie dem Irtysch kommt, desto mehr Steppen-Charakter anzunehmen. Hier herrscht auch nicht jene Mischung von Wald- und Steppenflora, welche unser Auge in den nördlichen Thälern des Altais erfreute. Die Steppenflora, welche bei der Altaischen Station beginnt, hat sich das ganze Thal erobert und zwar erobert mit Hülfe der Sonne und der Südwest-Winde. Aber diese beiden Bundesgenossen beginnen bald der Steppe selbst schädlich zu werden, indem sie nur die allergeduldigsten Pflanzen der schwarzen Erde und der Thonschiefergehänge aufkommen lassen. Diese Thonschiefergehänge begraben nicht selten mit ihren Trümmern ganze Thäler, wie z. B. die Steppe Kana-Abaja. Hier existirt nur eine traurige Felsflora mit einigen entarteten Waldkräutern, wie *Delphinium intermedium* und *Artemisia frigida*. Solche Fels-Lawinen begraben auch einzelne Teile des Buchtarma-Thales.

In diesem Buchtarma-Thale kann man zwei Teile unterscheiden: den ersten vom Ausflusse bis zur Altaischen Station, den zweiten von dieser Station bis zum Irtysch. Der obere Teil der Buchtarma gehört noch, wie schon bemerkt, zur Waldzone und besitzt auch deren Eigentümlichkeiten, wozu noch gerechnet werden muss das Überwiegen einiger Kräuter, wie *Tamarix, Papaver nudicaule* und *Epilobium latifolium*, welche reihenweise an den Ufern der Buchtarma und Katunja wachsen, gerade als ob sie von Menschenhand so gepflanzt worden wären. Aber schon bei dem Dorfe Tschernowaja und noch mehr bei der Ansiedelung Kuril beginnt der Einfluss der Sonne sich zu zeigen, so dass die südlichen Abhänge des Listwjaga-Bergzuges ganz kahl sind. Große Erd- und Schiefermassen stürzen hier ein unter dem Einflusse der ausbrennenden Sonne; hier kann auch nur die Vegetation der Felsgehänge bestehen, und so sehen wir im August diese Strecken sich bläuen von dem häufigen *Echinops Ritro*, während die grauen Wermutstauden in die zweite Reihe zurücktreten, vor den sie überwachsenden Spirsträuchern (*Spiraea hypericifolia* L.) und den kleinblütigen und stacheligen Caraganen (*Caragana pygmaea* DC.). Es schien, als ob die Hitze, welche auf diesem steinigen Platze herrschte, denselben Einfluss auf den Holzwuchs äußere, wie auf den Bergen, denn hier wie dort, nahm Alles plötzlich eine niedrige Strauchform an. Der mannshohe Wuchs der früher genannten Stauden und Sträucher war gewichen, um verkrüppeltem Buschwerk von *Astragalus*, und Zwiebelpflanzen (*Allium subtilissimum*) und anderen Schiefergehängpflanzen Platz zu machen. Nur wo weniger Sand und etwas bessere Erde war, zeigten sich blaue Scabiosen (*S. ochroleuca?*), *Sanguisorba vulgaris* L., graublaue Astern (*A. altaicus*), und endlich am Flussufer und an den Abhängen der Kurtschuma zog sich ein Waldband, welchem oben die Kälte, unten aber die Hitze ein Ziel setzte. Die Eigentümlichkeit solcher und ähnlicher Waldstreifen besteht in dem Vorhandensein von Johannisbeer- und Himbeersträuchern, hohen Spirsträuchern mit größeren Blättern als in der Steppe, *Cotoneaster*sträuchern mit schwarzen Beeren, wilden Rosen (*R. pimpinellifolia* und *R. Gmelini*) und *Caragana arborescens*, alle umwunden von den Ranken der *Atragene*, des Hopfens und der *Clematis glauca*, welche so, im Verein mit Eisenhutstauden und anderen Waldpflanzen, dichte Zäune an den Flussufern bilden. Hier gestatten noch Feuchtigkeit und Kühle die Möglichkeit ihrer Existenz, hindern zugleich die Möglichkeit, Arbusen anzubauen, und gestatten kaum die Kultur der Getreide.

Bei der altaischen Stanitza ändert sich das Bild und wir gewahren an den Ufern der Flüsse und in den von Kosaken und Kalmücken künstlich bewässerten Niederungen das Wogen der Felder von Hirse und weißem Weizen (Bjeloturka oder Arnautka). An den Bergabhängen sind Terrassen sichtbar, wo Melonen und Arbusen mit Erfolg angebaut werden. Der übrige Teil der gelben Ebene beherbergt hier und da hohe Steppengräser, (*Stipa splendens*), in welchen Ross und Mann verschwinden, aber auch wüste Plätze, wo von der Sonne verbrannt und von Staub und Salz bedeckt nur noch kümmerliche Exemplare von *Glycyrhiza glandulosa* Ledeb., *Caragana, Spiraea* und *Salvia sylvestris* mit ganz verkrüppelten Blättern vegetiren, so dass auch in der Steppe einige Abwechselung herrscht. Erstaunlich ist es, welche Veränderung ein Fluss oder Bach in dem Steppencharakter hervorbringt. Hohe Silberpappeln, kolossale Schwarzpappeln nebst Silberweiden erheben sich an ihren Ufern, während die Kräuterwelt, die sonst vor Trockenheit verkümmern würde, großartige Dimensionen annimmt, wie die Malven, *Althaea officinalis, Tanacetum vulgare*, die Artemisien und der Alant. Aber je näher man zum Irtysch kommt, um so größer wird die Schwüle, indem hier voller Raum für die Südwestwinde gegeben ist, welche alles Leben an den Irtysch drängt, so dass er zwischen leblosen Ufern einherzufließen scheint, da die Pflanzenwelt nur einen schmalen Streifen an seinen Ufern zwischen Krassnojarsk und Buchtarminsk einnimmt. Der Irtysch, einer der größten Flüsse Sibiriens, fließt hier langsam dahin, umgeben von der heimatlichen Flora des Nor-Saissan und dessen Salzplätzen. Dieses Gefolge bleibt ihm] bis zum Einflusse

der Buchtarma treu. Hier findet sich ein Hauptsitz der Pflanzen, welche der Salzsteppe eigen sind: *Camphorosma ruthenicum* mit tief in der Erde sitzender und schlangengleich kriechender Wurzel und stacheligen Zweigen, die Kaktusse unserer Salzgründe, *Saussurea salsa* und *Centaurea glastifolia*, auch *Acanthia igniaria* Ledeb. und *Statice Gmelini* Ledeb., welche um so dickere Blätter erhalten, je mehr sie Salz bekommen, und dann vertikal abstehen, wie bei den australischen Bäumen. Hier erheben sich verschiedene Salzkräuter, wie *Salsola* und *Kochia*, deren Blätter von herbstlicher Kälte gebräunt sind und *Plantago maritima* L. mit stacheligen Blättern, kurz lauter Pflanzen, welche mit Formen unserer Flora keine Ähnlichkeit haben.

In der Nähe der Buchtarmischen Stanitza ergießt sich die brausende weiße Buchtarma in den Irtysch und stört so die Langsamkeit des träge dahinfließenden Flusses, der von Wasserpflanzen, wie *Limnanthemum nymphaeoides*, *Potamogeton*, *Acorus Calamus* und *Oenanthe Phellandrium* bedeckt ist, indem sie an seinen Ufern die Waldpflanzen ihrer Heimat mitführt. Das ist eine andere Art von Gefolge, bestehend aus *Crataegus*, *Viburnum Opulus*, Pappeln, Eisenhut, Spirsträuchern und Doldenpflanzen der Altai'schen Wälder, welche die ausgebrannte Niederung wieder grün machen. Das Ufer des Irtysch und das der Buchtarma bieten seltene Kontraste: dort vertrocknete, staubige und armselige Salzkräuter, hier die Kraft der Altaischen Flora, von Blumen belebt. Dort, wie in einer Oase die Felder der Ansiedler, ihre Arbusen- und Melonenbeete, ihre Sonnenblumen- und Tabakpflanzungen. Die Brachfelder aber rasch überwachsen von Unkräutern und besonders von *Cirsium incanum*, das hier so dicht wächst, wie in den Thälern des mittleren Altai's *Carduus crispus*, als ob sie von Menschenhand angesäet wären. Sonst lässt sich von besonders eigentümlichen Pflanzen hier nichts sagen; während die Buchtarma ihre Waldpflanzen hierher gebracht hat, wie schon oben bemerkt, hat auch der Mensch mit den Kulturpflanzen, welche ihm aus Russland gefolgt sind, Kräuter wie *Erigeron canadensis* und *Amarantus retroflexus* hier verbreitet, außerdem noch eine andere Art von *Amarantus*, ähnlich dem *A. purpureus*, die sich auf den Brachfeldern hier angesiedelt hat. Sie säet sich selbst aus, und die Bewohner benutzen ihre Samen ähnlich wie Kümmel als Zuthat zum Brode. Ähnliches lässt sich auch von *Urtica cannabina* behaupten, die in allen trockenen und warmen Thälern auftritt.

So ist der Charakter der Umgegend der Stanitza Ust-Buchtarminsk. Die dieselbe umgebenden Granit- und Schiefer-Hügel sind mehr ausgebrannt, als irgend ein anderer Teil dieses Thales. Nur einige *Juniperus*-Arten und Spirsträucher decken einigermaßen ihre Blöße. Alles Übrige war bei K's Ankunft verdorrt und nur die gelben Samenkapseln deuteten an, dass hier im Frühling gelbe Tulpen, lila *Iris* und dunkelrote *Paeonien* gewesen waren.

Das Überwiegen von Sträuchern, wie *Amygdalus nana* und *Lonicera tatarica*, welche den Unkräutern am Wege hierher gefolgt waren, die Armut an Wald und der Reichtum an *Saussurea*-Arten, besonders *S. arbusta* Ledeb., das ist es, was uns hier besonders ins Auge fiel. Außerdem wäre noch zu bemerken das Vorhandensein von *Dictamnus Fraxinella* von mannshoher Größe, eine Erscheinung, von welcher vor mehr als einem Jahrhunderte schon Pallas entzückt war. Zwar waren die Blüten nicht mehr vorhanden, doch konnte man die sternförmigen Früchte der Pflanze deutlich erkennen.

Je mehr man sich Barnaul nähert, desto niedriger werden die Hügel, um so häufiger wurden die mit Wermutkräutern und mit Disteln (*Cirsium*) bewachsenen Felder.

In seinen »Bemerkungen über die Vegetation des Altai« bezeichnet K. die von ihm gesammelten Pflanzen als die typischen Vertreter der botanischen Formationen, welche den Central-Altai bedecken; er beginnt mit einer Charakteristik der

Steppen»facies«[1]) des Altai: Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass der Altai in der vorhergehenden geologischen Epoche eine andere Flora besaß, als heutzutage und aus den neueren geologischen Forschungen in jenen Gegénden lässt sich der Schluss ziehen, dass das Klima des Altai kein so continentales war, wie gegenwärtig. Dafür sprechen die zahlreichen Moränen ehemaliger Gletscher, welche sich sowohl an der Nordseite, wie an der Südseite der Berge weit in die Ebene hineinerstrecken und deren Überbleibsel die jetzt noch existirenden Schneeberge an der Katunja und am Berel sind. Das Klima des Altai war feuchter und gleichmäßiger, die Lebensbedingungen der Pflanzenwelt waren andere als jetzt, und von der Tertiärflora konnten sich kaum diejenigen Steppenformen erhalten, welche gegenwärtig die charakteristische Sonderheit der jetzigen Flora ausmachen. Die neuerdings von N. A. Sokolow im Pliocenthon der Schlucht Tichanow, in der Nähe des ehemaligen Pikets Tschin-gis-tai im Buchtarma-Thale gefundenen Pflanzenabdrücke bekräftigen diese Voraussetzung. Nach Schmalhausen's Bestimmungen waren folgende Arten die charakteristischen Formen der damaligen Altaiflora:

Betula Sokolovii Schmalh. n. sp., verwandt mit *B. lenta, Alnus incana* var. *sibirica, A. serrulata, cordifolia?, Juglans densinervis, Alnus denticulata, Populus heliadum, Fagus ferruginea* var. *altaica, Arundo Donax?, Spiraea opulifolia, Liriodendron tulipifera, Hypnum cordifolium, Juglans denticulata, crenulata, Fraxinus Ornus, Prunus serrulata, Alnus glutinosa, Acer laetum, ambiguum, palmatum, Tilia ulmifolia, Corylus Avellana, Abies alba, Carpinus* spec., *Juniperus communis.* — Die Mehrzahl der hier genannten Arten kommt heutzutage im Altai überhaupt nicht mehr vor und die ihnen nahestehenden Arten sind charakteristisch für die feuchten Landstriche Nordamerika's. Die Flora des Altai hat sich radical verändert und an seinen Abhängen herrscht jetzt derjenige Typus der Pflanzenwelt, der, wenn er auch zur Tertiärzeit schon vorhanden war, so doch jedenfalls damals eine geringere Rolle spielte. — Auf den Vorbergen und nördlichen Abhängen des Altai herrscht jetzt die Steppenflora vor und besonders zwei Typen der Steppe, die Wermutsteppe und die schwarze Erde. Die erste kam Krassnoff zuerst in der Umgegend von Barnaul zu Gesicht. Sie zieht sich von hier ziemlich weit nach Südosten und bildet offenbar hier eine von den Inseln der Steppe, die sich südwestlich vom Altai bis zum aralo-kaspischen Gebiete ausdehnen. Ohne Zweifel wird Jedem, der das folgende Pflanzenverzeichnis betrachtet, die große Ähnlichkeit auffallen, welche zwischen ihnen und den Formen der aralo-kaspischen Wüste besteht: Es sind folgende Formen:

Isopyrum fumaroides, Adonis villosa, Berberis sibirica, Alyssum micranthum, Odontarrhena tortuosa und *ovata, Draba nemorosa, Sisymbrium junicum, Loeselii, Sophia* und *Erysimum altaicum* überall, *Lepidium ruderale, L. micranthum, Capsella bursa pastoris* überall, *Chorispora sibirica, Dianthus dentosus, Silene Otites, Gypsophila altissima, G. Gmelini, Oxytropis sulphurea, O. setosa, O. argophylla, Silene graminifolia, S. turgida, S. altaica, Linum sibiricum* (alle bei Kan), *Lavatera thuringiaca, Spiraea Filipendula, Potentilla bifurca, P. fruticosa, P. dealbata, P. argentea, P. supina, Umbilicus leucanthus, U. Liveni, Sedum Aizoon, S. hybridum, Ribes aciculare, Saxifraga sibirica* (alle an den Bergabhängen des Anuj, des Kan, Abai, Uimon und Kigetschan), *Galium verum, Callimeris altaica, Artemisia frigida* und *A. Sierversii* (überall), *Helichrysum arenarium,* ebenso *Senecio Jacobaea, Echinops Ritro, Centaurea Marschalliana, Acanthia igniaria* und *Carduus nutans, Crepis baikalensis, Statice Gmelini, Jurinea linearifolia, Verbascum phoeniceum, Androsace lactiflora, A. maxima* und *Apocynum venetum, Vincetoxicum sibiricum, Chamaerhodos* spec., *Convolvulus arvensis, Onosma simplicissimum, Echinospermum Lappula, Cynoglossum officinale, Veronica spicata, V. incana, Salvia sylvestris, Nepeta lavandulacea,*

1) Das neue russische Wort »Facia«, welches Krassnoff hier verwendet, könnte auch durch das lateinische Wort facies ersetzt werden, von dem das neugebildete Wort offenbar abgeleitet ist.

Scutellaria lupulina und *Leonurus glaucescens*, *Phlomis tuberosa*, *Statice speciosa* und *Polygonum strictum*, *Tragopyrum lanceolatum*, *Ephedra monostachya*, *Eurotia ceratoides*, *Kochia hyssopifolia*, *K. prostrata*, *Ceratocarpus arenarius*, *Iris Bloudovii*, *Gagea pusilla*, *Allium strictum* und *A. Victorialis*, *Koeleria glauca*, *Elymus sibiricus?*, *Triticum junicum*, *T. cristatum* und *Festuca glauca*, *Lasiagrostis splendens*, *Glycyrrhiza glandulifera*, *Caragana microphylla*, *C. pygmaea*, *C. spinosa*, *Oxytropis songorica*, *Astragalus alopecuroides*, *A. lactiflorus*, *Sophora alopecuroides*, *Lavatera thuringiaca* und *Stipa capillata*.

Die thonigen Abhänge am Bache Barnaulka machen auf den ersten Blick denselben Eindruck, wie die Umgebungen der Stadt Zaritzin. Dieselbe Wermutsteppe, auf welcher in einer gewissen Entfernung von einander die Stauden von *Artemisia frigida* wachsen, indem sie Zwischenräume brauner nackter Erde zwischen sich lassen. Dieser Steppentypus verändert sich auch hier nicht, sondern behält sein grauweißes Kolorit von der hier wie dort vorherrschenden Pflanze.

Im Frühling blühen hier verschiedene *Lepidium*, *Odontarrhena*, *Alyssum*, *Chorispora* und *Tulipa*-Arten; später nehmen ihren Platz Gräser ein, wie *Festuca ovina*, *Statice tatarica* und *Kochia*, die sandig-thonigen Umgebungen von Ust-Bachtarminsk, wo auf den Salzplätzen sich eine Kombination von Salzkräutern findet, wie *Camphorosma ruthenica*, *Kochia prostrata*, *K. hyssopifolia* u. a., welche in eben solchen Gruppen des *Camphorosma*-Typus hier auftreten, wie so häufig auch in den Wermutsteppen des Gouvernements Astrachan. Wenn wir das Verzeichnis der von uns bei der Buchtarminskischen Stanitza und bei Barnaul gefundenen Pflanzen betrachten, so kann man daraus deutlich ersehen, dass bei Barnaul viele Pflanzen vorkommen, die im europäischen Russland für die Facies der schwarzen Erde charakteristisch sind, wie *Veronica spicata*, *Phlomis tuberosa* u. a. Und so begegnen uns denn bei Barnaul dieselben Erscheinungen wie in den südlichen Teilen der Gouvernements Saratoff und Orenburg. Wie dort überragen auch hier die Formen der schwarzen Erde Alles an Größe und Zahl, indem sie sich den gewöhnlichen Formen der grauen Barnaulischen Steppenvegetation zugesellen.

Die Facies der Wermut-Steppe bewahrt offenbar streng ihren Charakter von den Ufern des schwarzen Meeres bis zum Nor-Saissan, und ihre nördliche Grenze trägt dieselben Züge im Westen wie im Osten. Dass Barnaul einer der nördlichsten Punkte dieser Facies ist, dürfte schon daraus hervorgehen, dass wir auf unserer Reise von Tomsk nach dem Altai zuerst dorthin gelangt sind.

Das Vorherrschen der Compositen, Cruciferen und Papilionaceen, die sich dem Steppenklima angepasst haben, muss man auch als eine der neuesten und spätesten Bildungen in der Flora des Altai ansehen. Es fragt sich nun, woher diese Flora ihren Ursprung nahm und wie sie sich bilden konnte. Eine genaue Antwort auf diese Frage zu geben ist nicht möglich; und sie lässt sich nur dann entscheiden, wenn die Bergflora der Kaspiländer genauer bekannt sein wird, um eine Parallele zwischen den Berg- und Steppenfloren zu ziehen. Aber auf einen Umstand, welcher Licht auf diese Frage wirft, wollen wir mit folgenden Thatsachen aufmerksam machen.

Der Altai ist reich an hochgelegenen und später isolirten Steppenthälern. Solche Thäler sind die des Kan, des Abai und die sogen. Tschnische Steppe u. a. Viele von ihnen, wie z. B. die Steppe des Tschni erscheint als eine Art Mittelding zwischen Alpenwiese und Steppe. Die Vegetationsperiode beginnt im Juni und erzeugt mehrere eigentümliche nur dem Tschni angehörige Arten, welche den Charakter von Steppenpflanzen tragen, wie z. B. einige *Astragalus*- und *Oxytropis*-Arten. Das Thal des Kan ist, nach Sokoloff's Annahme, ein Seethal und der Umriss der Kan'schen Steppe und vieler ihr ähnlicher Steppen, welche uns Tschihatscheff so vortrefflich geschildert hat, erinnern an den Boden großer Seen. Am Kan z. B., mit dessen Flora ich mich genauer beschäftigen konnte, als mit der Flora anderer Thäler, kann man jetzt noch den Sumpfcharakter und das Vorhandensein von Salzplätzen an den darauf gewachsenen Pflanzen erkennen, wie

Triglochin maritimum, *Artemisia frigida*, *A. maritima* und *Isopyrum fumarioides*. Sie sprechen zugleich für die Wirkung der hier noch vorhandenen Salzwasser.

Zu der Zeit, als diese Steppen, die Überbleibsel gewesener Seen oder Meerbusen, und die dem Süden zugewandten Felsabhänge sich mit derselben Steppenflora bekleideten, gehörten die Pflanzen, welche die nördlichen Abhänge bedeckten, zur Waldflora.

Zur Zeit, wo die Pflanzenwelt des Abai oder Kan noch einen Reichtum an Arten hatte, wie *Veronica spicata*, *Nepeta lavandulacea*, *Artemisia frigida*, werden die das Steppenthal bewohnenden Ziesel sich von den Sprossen des *Sisymbrium Sophia* und verschiedener *Astragali*, wie *A. alopecuroides*, ernährt haben, so lange wird auch auf den feuchten nördlichen Abhängen die Waldflora erscheinen, als die Lärche dort steht. Wie wir aus dem von mir mitgeteilten Pflanzenverzeichnisse ersahen, ist die Flora der Felsabhänge in noch höherem Grade von der Sonne ausgetrocknet und erwärmt worden, als die Steppe, welche auch eine Wermut-Steppenflora ist. Die Verschiedenheit mag nur darin bestehen, dass die Flora der Felsabhänge reicher an Formen ist als die der tiefer gelegenen Steppe. Auch kann man vielleicht diese Felsabhänge als den Herd vieler Steppenformen betrachten, die sich dort aus den Typen vorausgegangener Epochen bildeten. In der Flora des Altai giebt es viele solcher Formen, welche offenbar manchen Arten der feuchten Wälder sehr nahe stehen und sich nur dadurch von ihnen unterscheiden, dass sie sich der Wärme und der Trockenheit der Felsabhänge angepasst haben, indem sich ihre Blattfläche verringerte; so entsprechen z. B. *Berberis sibirica* der *B. vulgaris*, *Odontarrhena tortuosa* und *ovata* der *O. alpestris*, *Spiraea crenata* der *S. triloba*, *Sedum Aizoon* dem *S. hybridum*, *Bupleurum scorzonerifolium* und *angustifolium* dem *B. aureum* und *rotundifolium*, *Artemisia sacrorum* der *A. Abrotanum*, *Stipa sibirica* der *S. pennata* und *Ribes aciculare* dem *R. Grossularia*.

Solche wohlangepasste Formen begaben sich wahrscheinlich zur Steppe, während wieder andere Arten den von ihnen ausgewählten Territorien treu blieben. Die Abaische Steppe gewährt in dieser Beziehung großes Interesse, indem sie ein deutliches Bild der Verdrängung von Arten der schwarzen Erde durch andere der Wermutsteppe giebt. Offenbar ist hier die Waldflora an manchen Orten im Aussterben; ganze Flächen sind noch von *Delphinium elatum* und *intermedium* bedeckt, aber in verkümmerten Exemplaren, gleichsam die letzten Mohikaner der Waldflora, während ringsum *Artemisia frigida*, *Veronica* und *Nepeta* sich bemühen, das befreite Territorium in Besitz zu nehmen.

Die Steppen der schwarzen Erde im Altai stellen einen andern Steppen-Typus vor. Doch muss man hier die Steppen der schwarzen Erde in den südlichen und südwestlichen Abhängen und Thälern von denen zwischen Tomsk und Bjisk und weiterhin in den inneren Thälern des Altai unterscheiden. Diese Steppen mit ihrer Fruchtbarkeit ziehen die Bevölkerung von Mittel-Russland an und erscheinen als das Ideal einer Vorsteppe, d. h. eines Landstriches, wo sich der Wald nach und nach zurückzieht und die Steppe daran stößt.

Teplonchoff giebt in seiner Beschreibung der Steppen des westlichen Altai zugleich ein Bild der Steppen Südrusslands mit ihren wogenden Pfriemengräsern, ihren Gypskräutern u. a. Da ich aber erst Ende August diese Gegenden besuchen konnte, so war es mir nicht möglich, ein Urteil über ihre Frühlings- und Sommerflora abzugeben; nichts desto weniger scheint es mir, dass man zu dem Typus der südrussischen Kräutersteppen auch diesen Teil des Altai zählen darf. Der mittlere Teil des Buchtarminskischen Thales weist da, wo er noch nicht der Pflugschar unterthan wurde, Pflanzen auf, wie *Amygdalus nana*, *Spiraea hypericifolia*, *Stipa capillata*, *Althaea ficifolia*, *Caragana arborescens*, *C. frutescens*, *C. spinosa*, *C. pygmaea*, *Lavatera thuringiaca*, *Salvia sylvatica*, stellenweise auch *Anemone patens*, *Glycyrrhiza glandulifera*, *Tragopogon orientalis* und *Thymus Serpyllum*, alles Formen des Schwarzerdegebietes; außerdem begegneten mir Pflanzen, wie *Clematis integrifolia*, *Dictamnus Fraxinella*, *Lonicera tatarica*, *Saussurea robusta* u. a. Diesen Steppen, die so ganz ähnlich den Steppen Südrusslands sind, muss

man die Steppen gegenüberstellen, wie sie sich auf dem Wege nach Tomsk, Barnaul, Bijsk und in den Thälern des mittleren Altai finden. Man könnte sie als die Waldsteppen Sibiriens bezeichnen. Wie die Waldsteppe Süd- und Mittelrusslands einst gewesen, ist schwierig heutzutage anzugeben. Doch sind von ihr noch einige schmale Streifen hier und da übrig geblieben, da wo sich an und auf steilen Abstürzen, wohin der Pflug nicht gelangen konnte, die ursprüngliche Flora auf dem trocknen und warmen Boden erhalten konnte. Die Waldsteppe Sibiriens, von dem Menschen noch nicht entstellt, nimmt noch weite Räume auf Höhen und in Niederungen ein und verschafft uns die Möglichkeit, diesen Vegetationstypus genau kennen zu lernen. Folgendes sind die charakteristischsten Repräsentanten derselben, die mir auf meiner Reise begegneten:

Clematis integrifolia, C. glauca, Thalictrum majus, minus, simplex, flavum und *exaltatum?* (überall), *T. foetidum, Anemone sylvestris, Pulsatilla patens, Adonis vernalis, Ranunculus acris* und *lanuginosus*, *Trollius asiaticus*, *Delphinium intermedium* (Bjelokuricha, Smolensk und weiter in den Bergen), *Aconitum pallidum, A. Anthora* (Katunische Schneeberge, Altaische Stanitza), *A. volubile, A. septentrionale* (zwischen Tomsk und der oberen Waldgrenze), *A. Napellus* (Buchtarminskisches Thal), *A. barbatum, Paeonia intermedia* (zwischen Tomsk und der oberen Waldgrenze), *Barbarea arcuata*, *Hesperis sibirica*, *Sisymbrium Loeselii, Erysimum cheiranthoides, E. Marschallianum, Isatis costata, Bunias orientalis, Polygala sibirica, P. comosa, Dianthus superbus, Silene viscosa, S. nutans* und *Lychnis flos cuculi, L. chalcedonica, Gypsophila altissima, G. paniculata, G. Gmelini, Arenaria graminifolia, Lavatera thuringiaca* und *Hypericum perforatum, H. elongatum, H. Gebleri, Geranium pratense* und *G. affine, Rhamnus cathartica, Medicago falcata* überall, *Trifolium Lupinaster, Caragana arborescens, Astragalus Onobrychis* und *Vicia Cracca, V. tenuifolia* (Tomskischen Steppen), *V. brachytropis* (?), *Lathyrus tuberosus* var. *fl. luteo* und *L. pratensis*, *Orobus luteus, Onobrychis sativa, Sanguisorba officinalis, Agrimonia pilosa, Fragaria collina, Rosa Gmelini, R. cinnamomea* und *Epilobium angustifolium, Crataegus sanguinea, Cotoneaster vulgaris, Sedum purpureum* an sandigen Orten, *Eryngium planum* und *Trinia ramosissima, Carum Carvi, Bupleurum aureum* zwischen Bijsk und der oberen Waldgrenze, ebenso *Seseli Hippomarathrum ?, S. petraeum* und *Libanotis condensata, Peucedanum ruthenicum* (Steppen und Vorberge), *Heracleum barbatum, Chaerophyllum bulbosum* und *Pleurospermum uralense* (zwischen Bijsk und der oberen Waldgrenze), *Galium verum* und *G. cruciatum, Galatella punctata* und *Calimeris altaica, Inula Helenium, Artemisia Sieversii* (von Bijsk bis Ust-Kan), *A. sericea* und *A. glauca* im westlichen Altai, *A. Dracunculus, A. latifolia, A. inodora, A. scoparia* (Altaische Stanitza), *A. austriaca* und *A. Absinthium, A. vulgaris, A. sacrorum* (Sinj Jar), *A. laciniata ?, Tanacetum vulgare* und *Ligularia speciosa* Smolensk, *Ligularia altaica* von Tomsk bis Uimon, *Cacalia hastata* von Bjelokuricha bis zur Waldgrenze, *Senecio erucaefolius* und *S. Jacobaea* Kan, *S. sarracenicus, S. nemorensis, Echinops Ritro, E. sphaerocephalus, Centaurea ruthenica, C. Scabiosa* (überall), *Carduus nutans* und *Cirsium heterophyllum, Serratula tinctoria ?, Tragopogon orientale, Scorzonera radiata* und *Crepis sibirica* überall, *C. tectorum* und *C. multicaulis, Hieracium virosum, H. pratense* und *Crepis hieracioides, Campanula sibirica, C. Steveni, C. bononiensis, C. patula, Adenophora liliifolia* (Kujetschan, Kan, Uimon), *Primula Pallasii, Gentiana Amarella,* (Altaische Stanitza), *Polemonium caeruleum* (von Bijsk bis Uimon und bis zur Waldgrenze), *Calystegia subvolubilis, Echinospermum semiglabrum* und *E. Lappula* überall, *Verbascum Thapsus, Veronica latifolia, V. spuria, V. longifolia, Pedicularis proboscidea, Orobanche spec.* und *Mentha sylvatica, Ziziphora clinopodioides, Thymus Serpyllum, T. Marschallianus, Origanum vulgare* und *Dracocephalum Ruyschiana, Diperegrinum, Phlomis tuberosa* und *Plantago major, P. maxima, Polygonum Bistorta* (Kan), *P. alpinum* (am Flusse Tom, Kan, Altaisches Dorf, ebenso), *Thesium ramosum, Juniperus Sabina, Orchis maculata* und *Gymnadenia conopsea, Cypripedium macranthum* und *C. guttatum, Polygonatum officinale, Lilium Martagon, Allium ursinum, Veratrum album, V. nigrum, Poa pratensis, Alopecurus ruthe-*

nicus, *Stipa orientalis* (Anuj), *S. pennata* (fängt an zu erscheinen zwischen Tomsk und Barnaul, häufiger in der Nähe von Bjelokuricha), *Calamagrostis Epigeios* und *Phleum Boehmeri*.

Betrachtet man dieses Verzeichnis genauer, so gewahrt man leicht, dass die Mehrzahl dieser Pflanzen, obwohl sie charakteristische Steppenformen auf dieser Seite des Altai sind, zugleich Formen sind, welche dicht bis an die Waldgrenzen hinaufgehen. Die Mehrzahl derselben sind eben so gut charakteristisch für den Laubwald, wie für die Steppe. Im Gegenteil, die eigentlichen Steppenformen sind viel seltener. Solche Arten, wie z. B. *Pulsatilla patens*, *Stipa pennata*, *Adonis vernalis* u. v. a. suchen sich mit Vorliebe trockene und steinige Halden aus und erscheinen nur im Westen vorherrschend. Es braucht nicht erst bemerkt zu werden, dass nicht nur alle sandigen Uferstrecken am Bij, an der Barnaulka, am Ob und an anderen Flüssen, die wir auf unserem Wege passierten, mit Kieferwäldern bedeckt waren, aber Wälder befanden sich auch auf der schwarzen Erdfläche zwischen den Flüssen. Dies waren größtenteils Haine von Laubbäumen, entweder Birken oder Espen, dicht umwachsen von Sträuchern, wie Schneeballen, wilden Rosen, Brombeeren u. a. Unter diesen Sträuchern wuchsen auch diejenigen Formen zahlreich, die sich auch in der benachbarten Steppe befanden, so dass man unwillkürlich die Steppe hier für den Rest irgend einer einmal hier gewesenen Taiga (sibirischer Hochwald) halten möchte. Und dass dem so ist und nicht anders, dafür hat man den besten Beweis an dem Schicksal der inneren Wälder des Altai.

Der Reisende, beginnend mit der Kujetschana, begegnet im Altai abwechselnd kahlen Abhängen, bedeckt mit den Typen der Wermutsteppe und Teilen der Schwarzerde-Flora von den nördlichen Vorbergen. Diese Flora stellt ohne Zweifel Überbleibsel der ehemaligen Wälder vor, und enthält unter der großen Menge nicht charakteristischer Steppenpflanzen, die zwischen Tomsk und Uimon verbreitet sind, an solche Stellen üppig entwickelte Exemplare.

In den inneren Thälern des Altai haben Feuer und Axt zusammen den Wald vernichtet. Im Thale Multa musste ich 10 Werst lang an abgebrannten Wäldern vorüberfahren, und obwohl es schon lange her war, dass das Feuer hier gewütet hatte, so war doch kein neuer Wald wieder hier erstanden, sondern es wogte hier nur ein mehrere Fuß hohes Meer von Kräutern, und zwar von Kräutern, welche keinen Rasen bilden, wie Nießwurz, *Aconitum*, *Thalictrum*, *Ligularia*, deren Grün geschmückt wurde durch die bunten Blumen der Päonien, Rosen, *Pedicularis* und anderer für die Bijsker Steppen charakteristischer Formen. Doch wenden wir uns jetzt den Wäldern zu: Der Charakter der Vorberge des Bijsker Kreises unterscheidet sich, so viel wir auf unserer Route bemerken konnten, wesentlich in seiner Waldflora von den eigentlichen Bergen. Bei Barnaul und Bijsk und in den Niederungen des Bij und der Katanja gewahrt man ansehnliche Bestände von Kieferwäldern, dazwischen solche von Laubhölzern, hauptsächlich Espen und Birken. Ich erinnere mich nicht, hier auch Fichten gesehen zu haben, aber bestimmt erinnere ich mich, dass weder Erlen noch Linden vorhanden waren. Eine Linde soll in der Nähe der Missionsansiedelung Ulal sich finden, doch war es schwer, zu entscheiden, ob dieser Baum daselbst angepflanzt, oder wild vorkam. Eine Flatterulme sah ich im Garten Gujaleff's in Barnaul, wo auch *Pyrus baccata* und *P. Malus* in der Nähe der Ansiedelung Sarass wuchsen, beide reichlich Früchte tragend und winterhart. Aus der Kräuterflora der Wälder gelang es mir, die Bergflora kennen zu lernen. Beginnend mit den Vorbergen des Altai, innerhalb der Grenzen des Kreises Bijsk, verschwindet die Kiefer vollständig, indem die Lärche und die Birke an ihre Stelle treten. Die Lärche ist offenbar ein im Aussterben begriffener Baum und an den abgeholzten Stellen sprießen Kräuter-Formen der nördlichen Steppe hervor, oder es erscheinen, aber viel seltener, kleine Birken und Espen.

Außer den in dem vorhergehenden Verzeichnis aufgeführten südlichen Formen wurden von mir in dem Schatten der Lärchenwälder folgende Pflanzen gefunden:

Atragene alpina, Thalictrum foetidum, Anemone altaica und *caerulea, Delphinium intermedium, Actaea spicata, rubra, Cimicifuga foetida, Chelidonium majus, Corydalis capnoides, C. bracteata, Cardamine macrophylla, Viola tricolor, V. uniflora, canina* und *elatior, Lychnis vespertina, Silene repens* und *Stellaria Bungeana, Cerastium pilosum, Sieversi?, trigynum, lithospermifolium* (überall), *Hypericum elongatum, H. Gebleri, Geranium pratense* und *Impatiens parviflora, I. Nolitangere, Astragalus glycyphyllos* und *Vicia sylvatica, Orobus lathyroides, O. luteus* (überall), *Prunus Padus, Spiraea trilobata, S. chamaedryfolia, S. laevigata, S. Ulmaria* und *Geum urbanum, Rosa pimpinellifolia, R. cinnamomea, Sorbus Aucuparia, Epilobium tetragonum* und *montanum, Ribes triste, R. rubrum* und *nigrum, Bupleurum aureum* und *Conioselinum Fischeri?, Archangelica decurrens, Pleurospermum uralense, Ptarmica sibirica, Leucanthemum vulgare, Cacalia hastata, Senecio erucaefolius, S. sibiricus, S. sarracenicus, S. nemorensis, S. Jacobaea, Saussurea serrata, S. discolor, Carduus crispus, Cirsium heterophyllum, S. serratuloides, Lappa major, Leuzea carthamoides, Alfredia cernua* und *Serratula glauca, Lampsana communis, Mulgedium tartaricum, Hieracium umbellatum, Picris hieracioides, Adenophora Gmelini, Gentiana barbata, G. macrophylla, Anagallidium dichotomum* und *Polemonium caeruleum, Scrophularia aquatica, Nepeta macrantha, N. nuda, Rheum Rhaponticum,* an steinigen Orten, *Larix sibirica,* bis 900 Meter, *Epipactis latifolia,* Niederungen an der Katunja, *Iris sibirica, Paris quadrifolia, Smilacina bifolia, Allium Schoenoprasum, A. fistulosum, A. Pallasii, A. flavum, A. lineare, A. Victorialis, Beckmannia erucaeformis* und *Aira caespitosa,* ohne Angabe des Standortes.

In den höheren Lagen treten an die Stelle der Birken und Lärchen, Cedern (Zirbelkiefern), Fichten und Pichten (Weisstannen). Die Grenze dieser Bäume genau zu bestimmen ist ziemlich schwierig, zumal da die Relief-Bedingungen eine Hauptrolle dabei spielen. So wachsen z. B. an den Ufern des Multin'schen See's, der in einem tiefen Krater liegt und südwärts von Schneebergen abgeschlossen ist, offenbar der Überrest eines alten Gletscherbettes, Fichten und Cedern, ringsum von subalpiner Flora umgeben, während ringsum in noch höheren Lagen Lärchenwälder sich befinden. Ringsum wachsen Nießwurz und *Bupleurum aureum,* aber im Thale des Sees herrschen *Betula nana, Senecio aurantiaca* und *Anemone narcissiflora* u. a. vor, unter welchen ich rein zufällig auch *Iris ruthenica* fand. Die Flora der Zirbel- und Fichtenregion, welche über 1700 m. hinaufgeht, trägt auf ihren südlichen Abhängen einen ganz anderen Charakter, indem hier viel subalpine Formen, Moose und Kräuter der nördlichen Waldzone auftreten. Folgendes Verzeichnis dürfte einen Begriff davon geben:

Anemone narcissiflora und *Aquilegia sibirica, Viola biflora, Drosera longifolia, Parnassia palustris, Moehringia trinervia, M. lateriflora* und *Geranium sibiricum, G. albiflorum, Oxalis Acetosella, Hedysarum elongatum, H. neglectum, Alchemilla vulgaris, Fragaria vesca, Rubus saxatilis* und *R. Idaeus, Saxifraga aestivalis* (Kan, Multa), *S. crassifolia, Chrysosplenium nudicaule, Aegopodium alpestre, Lonicera caerulea, Valeriana officinalis, Solidago Virgaurea* (Kan), *Achillea Millefolium* und *Gnaphalium dioicum, Gnaphalium sylvaticum, Achyrophorus punctatus, Vaccinium Myrtillus, Osmothamnus pallidus, Pyrola secunda, P. umbellata* und *P. rotundifolia, Linnaea borealis, Gentiana Pneumonanthe* und *G. septemfida* an den Bergquellen des Arassan, *Sweertia obtusa, Euphrasia officinalis, Pedicularis verticillata, P. compacta, P. physocalyx, P. sylvatica, P. elata* (auf Bergen bei dem Dorfe Ust. Kan), *Dracocephalum altaiense, D. nutans, D. imberbe, D. peregrinum, Lamium album, Pinus Cembra, Picea obovata* und *Abies sibirica* (an den Katan'schen Schneebergen, am Multin'schen See, am Kurgum'schen Gebirge), *Betula alba* (Uimon), *B. fruticosa* (an dem mittleren Ausflusse der Katunja), *Erythronium dens canis* (Kan), *Carex ericetorum, C. Buxbaumi, C. nutans, C. vulpina, C. Schreberi, C. teretiuscula, C. supina, C. intermedia, C. rhynchophysa, C. pediformis, C. Oederi, C. tristis, C. diluta, C. turfosa, C. orthostachys, C. panicea* an den Katanischen Schneebergen, *Hierochloa borealis* und *Phleum alpinum* (Kan),

Potentilla fruticosa (Abai, Anuj, am Multin'schen See, an den Kalugischen Gletschern), *Comarum palustre*, *Sedum Ewerti* (an den Katunischen Schneebergen, Fykalka) und *Rhinanthus Crista galli*.

Der Übergang von der Flora des Zirbelwaldes zur subalpinen Flora vollzieht sich mehr oder minder unmerklich und alle Formen der feuchten Alpenwiesen begegneten mir auch in den Zirbelwäldern an den Bergen. Im Altai kann man im Juli immer drei Typen der Alpenvegetation unterscheiden:

1. Die Flora der feuchten Wiesen und der Gebirgsbäche;
2. Die Vegetation der Felsen und der Felsabhänge;
3. Die Flora nahe der Schneegrenze.

A. Im Gebiete der feuchten Wiesen und der Gebirgsbäche fand ich:

Anemone narcissiflora, *Trollius altaicus* und *Aquilegia glandulosa*, *Aconitum anthe-roideum*, *Corydalis pauciflora* (Multin'sche Sopka), *Viola altaica var. caerulea* und *lutea*, *V. biflora*, *Phaca frigida?* und *Oxytropis altaica*, *Thermopsis alpestris* (Multin'sche Sopka), *Hedysarum elongatum* und *Sanguisorba alpina*, *Epilobium latifolium* (am Katunja-Gletscher), *Tamarix elongata?* (Thäler der oberen Katunja), *Sedum algidum* und *elongatum*, *Saxifraga aestivalis*, *Aegopodium alpestre*, *Schultzia compacta*, *Schultzia crinita*, *Umbilicus sp.*, *Patrinia sibirica* und *P. vulgaris*, *Erigeron alpinus*, *Cotoneaster uniflora*, *Doronicum altaicum* (Pass vom Katunja-Gletscher nach dem Arassan-Thal), *Primula nivalis*, *Gentiana tenella*, *G. riparia* und *G. rotata*, *G. altaica* und *G. decumbens*, *Gymnandra Pallasii* und *Scutellaria alpina*, *Polygonum viviparum*, *P. alpinum*, *Salix Lapponum*, *S. prostrata* und *S. herbacea*, *Juniperus davurica?*, *Betula nana*, *Carex atrata*, *Luzula campestris*, *Eriophorum altaicum*, *E. Bungei*, *E. gracile* und *Alopecurus alpinus*.

B. An Felsen und Felsabhängen:

Papaver nudicaule, *Eremogone nardiflora*, *Alsine biflora* und *verna*, *Potentilla nivea*, *P. subacaulis* und *Dryas octopetala*, *Claytonia acutifolia*, *Sedum quadrifidum*, *Myosotis alpestris*, *Saxifraga crassifolia*, *S. sibirica* und *Aster alpinus*, *Leontopodium alpinum*, *Saussurea pygmaea*, *Leontodon Taraxacum* und *Crepis lyrata*, *Loiseleuria procumbens*, *Eritrichium rupestre* und *Lychnis tristis*.

C. Nahe an der Schneegrenze:

Ranunculus frigidus, *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium alpinum*, *Saxifraga oppositifolia*. — Die unter C genannten Formen wurden in einer Höhe von 2100 Fuß (?) gefunden.

Indem (Krassnoff) die geographische Verbreitung mehrerer dieser Repräsentanten der Bergflora betrachtet, kann er nicht anders als die Bemerkung Engler's zu bestätigen, welcher bemerkte, dass viele der Bergformen des Altai die Neigung zeigen, ungewöhnlich tief in die Ebene hinabzusteigen. Dies trifft besonders zu bei: *Aconitum Anthora*, *A. Napellus*, *Phaca frigida*, *Orobus luteus*, *Aster alpinus*, *Sedum Ewersii*, *Leontopodium alpinum*, *Artemisia Siewersii*, *Polemonium caeruleum*, *Pedicularis comosa*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Scutellaria alpina*, *Polygonum viviparum*, *P. alpinum*, *Allium Victorialis*, *Veratrum album*. Den genannten Formen muss man noch folgende beifügen: *Tamarix elongata*, *Papaver alpinum*, *Epilobium latifolium*, *Erythronium dens canis*, *Iris ruthenica*.

Ursprünglich charakteristisch für die Flora der Gebirgsbäche gelangten sie auch in die warmen Thäler mit Steppen-Charakter. Ihnen kann man auch *Viola altaica* zuzählen, welche auf den Hochgebirgen zu den typischen Alpenformen gehört, aber im Cederwalde schon Übergangsformen zu *V. tricolor* aufweist, um in der Niederung ganz in *V. tricolor* überzugehen. Man kann das so auslegen, dass *V. altaica* nur eine Varietät der *V. tricolor* ist, oder man muss annehmen, dass sie zu denjenigen Formen gehört, die eine sehr weite Verbreitung von der Höhe in die Tiefe besitzen.

Ein anderer Fall wäre hier zu erwähnen, wie eine Steppenpflanze sich als Gebirgspflanze verändert: *Aconitum Anthora* besitzt auf den Bergen nur 2 bis 3 Blüten und wird nicht über 3 Zoll hoch, während dieselbe Pflanze in den Thälern Mannshöhe erreicht

und eine reich blühende Staude ist. — Die Blüten von *Epilobium latifolum* sind am Katunja-Gletscher zweimal so groß als die unseres *E. angustifolium*, während sie an der Altaischen Stanitza zweimal kleiner als die von *E. angustifolium* sind. — *Papaver alpinum* verzweigt sich im Uimon-Thale und hat viele Blüten, während auf dem Gebirge dieselbe nur eine, höchstens 2 Blumen trägt. — Es bleibt mir jetzt noch übrig, die Verzeichnisse der von mir gesammelten Unkräuter, sowie der Sumpf- und Wasserpflanzen mitzutheilen. Bei Betrachtung der letzteren wird der Leser alsbald sich überzeugen, dass wenige einheimische und eigentümliche Formen vorhanden sind, dass diese Flora anderen Sumpf- und Wassergebieten sehr ähnlich ist, und dass unter ihren Repräsentanten verhältnismäßig die geringsten Veränderungen seit der Pliocenperiode stattgefunden haben.

Verzeichnís der auf überschwemmten Wiesen in Sümpfen und Gewässern gefundenen Pflanzen:

Ranunculus natans, R. repens, R. polyphyllus, R. grandifolius, R. aquatilis und *R. Purshii* (Fluss Abai), *R. sceleratus, R. Flammula, R. Cymbalariae, Nymphaea pygmaea, N. alba* und *Nuphar luteum*, Irtysch bei dem Dorfe Gusinaja pristan (d. h. Gänse-Anfahrt), *Nasturtium brachycarpum, N. amphibium, N. palustre, Lepigonum salsugineum, Medicago lupulina, Trigonella platycarpos, Melilotus alba* und *M. officinalis, Comarum palustre, Epilobium palustre, E. hirsutum, Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum, Lythrum virgatum, Tamarix elongata, Sium intermedium* und *Oenanthe Phellandrium, Nardosmia frigida, Tussilago Farfara, Inula salicina, I. caspia, Saussurea crassifolia, Cirsium acaule, Hieracium umbellatum, Utricularia vulgaris, Trapa natans?* (Stanitza Gonaba bei Barnaul), *Glaux maritima, Gentiana Amarella, Limnanthemum nymphaeoides, Calystegia sepium, Solanum persicum, Gratiola officinalis?* und *Limosella aquatica, Veronica longifolia, V. Anagallis* und *V. Beccabunga, Mentha aquatica, Lycopus europaeus* und *L. exaltatus, Scutellaria galericulata* und *scordiifolia, Rumex Marschallianus, R. Acetosa, R. Acetosella* und *R. domesticus, Polygonum Hydropiper, P. amphibium, Euphorbia buchtarmensis* und *E. virgata, Populus alba* und *P. nigra, P. suaveolens, P. tremula, Salix pyrolaefolia, S. viminalis, S. Caprea* (überall), *S. alba* (Stanitza), *Hippophaë rhamnoides, Atriplex littoralis, Typha latifolia* und *Sparganium longifolium, Acorus Calamus* (im Flusse Ob bei Tomsk), *Calla palustris* (am Multin'schen See), *Lemna trisulca, Potamogeton crispus, P. pectinatus, Triglochin palustre, Alisma Plantago, Sagittaria sagittaefolia, Butomus umbellatus, Hydrocharis morsus ranae, Stratiotes aloides* nnd *Iris sibirica, Allium Schoenoprasum, Hemerocallis flava* (an den Flüssen Tom und Bija und in den Niederungen bei Bijsk), *Juncus bulbosus, J. bufonius* und *J. filiformis, Cyperus fuscus, Scirpus uniglumis, S. radicans, S. setaceus, Carex vulpina, Beckmannia erucaeformis, Elymus sibiricus* (Fundort?) *Calamagrostis Epigeios.*

Verzeichnis der von mir gesammelten Unkräuter, die durch den Menschen eingeführt und verbreitet wurden:

Arabis pendula, Turritis glabra, Berteroa incana, Thlaspi arvense, Camelina sativa, Capsella bursa pastoris, Brassica nigra, Sinapis juncea, Silene inflata, Gypsophila muralis, Trifolium pratense, Herniaria glabra und *Erigeron acre, E. canadense* und *Bidens tripartita, Leucanthemum vulgare, Matricaria inodora, Carduus crispus, Lappa major, Lactuca Scariola, Sonchus arvensis, S. asper, Cirsium incanum* und *C. arvense, Convolvulus arvensis, Borago officinalis, Lycopsis arvensis* und *Lithospermum officinale, Echinospermum Lappula* und *E. semiglabrum* (überall), *Asperugo procumbens, Cynoglossum officinale, Polygonum aviculare* an allen Ansiedelungen, *Urtica urens* überall, *U. dioica, U. cannabina, Chenopodium hybridum, C. glaucum* und *C. Botrys, Atriplex nitens* und *A. hastata, Amarantus purpureus* und *A. retroflexus, Elsholtzia cristata, Datura Stramonium, Hyoscyamus niger* und *Solanum nigrum, Linaria acutifolia, Rhinanthus crista galli, Galeopsis Tetrahit, Leonurus glaucescens, Setaria glauca, Panicum crus galli* und *Triticum repens.*

Lange, J.: Conspectus Florae groenlandicae, pars secunda. — Meddelelser om Groenland, udgivne af Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersoegelser i Groenland, Tredie Hefte, Fortsoettelse. — p. XXXVII—L (Einleitung) und S. 233—446. — C. A. Reitzel, Kjöbenhavn 1887.

Seit dem Erscheinen von Lange's Conspectus Florae groenlandicae ist die Erforschung Grönlands noch durch mehrere Expeditionen gefördert worden. Nicht blos durch sorgfältige Bearbeitung der botanischen Ausbeute der von 1880—1886 unternommenen Expeditionen, sondern auch durch Benutzung der Manuscripte von Wormskjold, Graf Raben und Vahl und des Herbars von Th. Fries hat Lange eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Gefäßpflanzen Grönlands gewonnen. Das Supplement zu dem 1880 gegebenen Verzeichnis der Gefäßpflanzen Grönlands (S. 233—308) bildet den ersten Abschnitt dieses zweiten Teils. Die Zahl der im Jahre 1880 bekannten 378 Gefäßpflanzen ist nun auf 408 gestiegen. — Den zweiten Abschnitt des Werkes (S. 309—421) bildet das von J. Lange und C. Jensen verfasste Verzeichnis der (330) Moose Grönlands. Vergl. auch Bot. Jahrb. IX, S. 279. E.

Derselbe: Nomenclator »Florae danicae« sive index systematicus et alphabeticus operis, quod »Icones Florae danicae« inscribitur, cum enumeratione tabularum ordinem temporum habente, adjectis notis criticis. 354 S. 4⁰. — Lehmann und Stage, Kopenhagen; F. A. Brockhaus, Leipzig 1887.

Die Flora danica, im Jahre 1761 von G. C. Oeder als Flora des dänischen Reiches begonnen, unter Munificenz dänischer Könige von O. F. Mueller, Vahl, Hornemann, Drejer, Schouw, Jap. Steenstrup fortgesetzt und zuletzt von dem hochverdienten Forscher J. Lange vervollständigt, ist allmählich zu einem Fundamentalwerk für die Kenntnis der Flora Nordeuropa's und Grönlands geworden. Nicht blos sind alle Gefäßpflanzen dieser Gebiete in dem umfangreichen Werk (54 Fascikel mit 3060 + 180 Tafeln) abgebildet und beschrieben, sondern auch die Moose und ein großer Teil der Algen und Pilze (incl. Flechten). Vom 39. Fascikel an wurden die Pilze, vom 46. an auch die Algen nicht mehr dargestellt, weil bei der großen Zahl derselben kein Ende abzusehen war. Schon im Jahre 1827 hatte Hornemann zu den damals erschienenen Fascikeln einen Index publicirt. — In dem vorliegenden Nomenclator Lange's finden wir zunächst ein Verzeichnis der Tafeln in chronologischer Reihenfolge, in welchem den Originalbezeichnungen der Tafeln die gegenwärtig üblichen Namen gegenübergestellt sind; hierzu gehört eine Reihe kritischer Anmerkungen des Verfassers. Sehr wertvoll für pflanzengeographische Studien ist der zweite systematische Index, in welchem die in der Flora danica abgebildeten Arten in systematischer Reihenfolge aufgeführt sind, während gleichzeitig ihre geographische Verbreitung in Dänemark, Schleswig-Holstein, Schweden, Norwegen, auf den Faröern, in Island und Grönland tabellarisch dargestellt ist. Nur bei den Pilzen ist letzteres unterblieben. Endlich enthält ein dritter Index die Namen der dargestellten Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge und verweist auf die Tafeln, welche die Abbildungen derselben enthalten. Bei dieser Gelegenheit gestatten wir uns darauf hinzuweisen, dass namentlich die letzten von J. Lange herausgegebenen Fascikel und Supplemente wertvolle Darstellungen kritischer Arten (z. B. aus den Gattungen *Rubus, Carex, Salix, Hieracium, Sparganium*) enthalten. E.

Hillebrand, W.: Flora of the Hawaiian Islands: a description of their phanerogams and vascular cryptogams. — Annotated and published

after the author's death by W. F. Hillebrand. XCII und 673 S. 8⁰, mit 1 Vollbild (Waldscenerie von Puna) und 4 Karten. — Williams and Norgate, London; Westermann and Co., New-York; C. Winter, Heidelberg.

Über die hochinteressante Flora der Sandwichs-Inseln existirte für jetzt keine umfassende Darstellung; das letzte Verzeichnis der auf diesen Inseln vorkommenden Gefäßpflanzen hatte Referent zusammengestellt, als es sich darum handelte, die reiche Flora dieser von den Continenten weit entfernt liegenden Inseln in ihren Beziehungen zur Flora der Continente zu studiren. Wie viel vollständiger nun durch Hillebrand's Werk die Flora der Sandwich-Inseln bekannt wird, geht daraus hervor, dass in derselben 365 Gattungen mit 999 Arten, darunter 6 Gattungen mit 180 Arten neu, beschrieben werden. Die Publication des Werkes ist nicht ohne Schwierigkeiten vor sich gegangen. Der Verfasser, geb. 1821 zu Nieheim in Westphalen, war durch Lungenkrankheit genötigt, Europa zu verlassen und fand nach einer Reise über Australien, die Philippinen und San Francisco in Honolulu ein seiner Gesundheit so zuträgliches Klima, dass er daselbst zu bleiben beschloss. Während eines 20jährigen Aufenthaltes durchforschte H. die Hawaiischen Inseln nach allen Richtungen und brachte sehr umfangreiche Sammlungen zusammen, welche auf seinen Wunsch von seinem Sohn dem botanischen Museum in Berlin einverleibt wurden. Nachdem er im Jahre 1871 nach Europa zurückgekehrt war, lebte er in verschiedenen Teilen Deutschlands und der Schweiz, zuletzt in Heidelberg, wo ihn am 13. Juli 1886 der Tod ereilte, bevor er das vorliegende Werk, das Denkmal seiner reichen Thätigkeit, zum Abdruck bringen konnte. Nur einige Seiten des ersten Druckbogens konnte er selbst noch corrigiren; im Übrigen wurde die Herausgabe des Werkes nach seinem Tode durch seinen Sohn besorgt, welcher sich bei der Correctur der Probedrucke der Unterstützung von Prof. Askenasy zu erfreuen hatte. Das Werk ist nach Art der englischen Kolonialfloren angelegt; so sind demselben auch Bentham's Outlines of botany eingefügt. Eine von Dr. Hillebrand herrührende Einleitung enthält allgemeine Bemerkungen über die physikalischen Verhältnisse der hawaiischen Inseln sowie über die Gliederung der Flora nach Regionen und Formationen (vergl. hierzu die Abhandlung Hillebrand's, Vegetationsformationen der Sandwich-Inseln in Bot. Jahrb. IX. S. 305 ff.). Aus diesem Abschnitt sei folgende von W. F. Hillebrand fil. herrührende Tabelle angeführt, weil diese von allgemeinem Interesse ist.

	Von den Eingeborenen eingeführt.	Seit Cook's Entdeckung (1779) eingeführt.	Endemisch.	Einheimisch.	in Summa
Dikotyledoneae . . .	13	93	500	584	689
Monokotyledoneae .	11	23	74	121	155
Gefäßkryptogamen .	—	—	79	155	155
	24	115	653	860	999

Die 24 von den Eingeborenen eingeführten Pflanzen sind in Polynesien und im malayischen Gebiet verbreitete Kulturgewächse, welche die Sandwich-Inseln nur durch Beihülfe des Menschen erreichen konnten. Von den die Herkunft der Flora betreffenden Notizen ist noch hervorzuheben, dass der tropische Vogel *Phaëton phoenicurus* und ein auch an der Küste Nordamerika's vorkommender Wandervogel die Einführung vieler Samen nach den Sandwich-Inseln bewirkt haben. E.

Mueller, Baron Ferd. von: Iconography of Australian species of *Acacia*

and cognate genera. I—VIII decade. 80 Tafeln. 4⁰. — Melbourne 1887. Preis jeder Decade 3 Shill.

Die Regierung von Victoria hat dem hochverdienten Erforscher der Flora Australiens die Mittel gewährt, um wichtige Repräsentanten der australischen Flora bildlich darstellen zu lassen. Nachdem die Eucalypten und Myoporaceen illustrirt worden sind, hat Baron Mueller nun die Acacien vorgenommen, da von den mehr als 300 Arten dieser Gattung viele noch niemals abgebildet worden sind. Die Abbildungen der Acacien sind nicht blos dem Systematiker sehr willkommen, sondern haben auch ein allgemeineres Interesse, weil viele der baumartigen Acacien Australiens als Forstgewächse in milden Klimaten kultivirt werden, sie auch durch ihre Tannin liefernde Rinde und die reichliche Production von Gummi technisch wichtig sind.

Die Abbildungen sind vortrefflich, indem sie von allen Arten nicht bloß Zweige mit Blüten und Früchten, sondern auch die einzelnen Teile der Blüten und Samen genau darstellen. Der Preis des Werkes ist unter diesen Umständen ein sehr niedriger. E.

Szyszyłowicz, J.: Polypetalae thalamiflorae Rehmannianae sive enumeratio Ranunculacearum, Menispermacearum, Nymphaeacearum, Papaveracearum, Cruciferarum, Capparidearum, Violariearum, Bixacearum, Pittosporearum, Polygalearum, Frankeniacearum, Caryophyllearum, Tamariscinearum, Elatinearum, Hypericinearum, Malvacearum, Sterculiearum, Tiliacearumque a cl. Dr. Rehmann annis 1875—1880 in Africa australi extratropica collectarum. — 75 S. 8⁰. Cracoviae 1887.

Ders.: Polypetalae disciflorae sive enumeratio Linearum, Malpighiacearum, Zygophyllearum, Geraniacearum, Rutacearum, Ochnacearum, Burseracearum, Meliacearum, Olacinearum, Ilicinearum, Celastrinearum, Rhamnearum, Ampelidearum, Sapindacearum, Anacardiacearumque. 75 S. 8⁰. Cracoviae 1888.

Dr. Rehmann sammelte nicht bloß in verschiedenen Teilen des Kaplandes, sondern namentlich auch in Natal und Transvaal. Die von Dr. Szyszyłowicz vorgenommenen Bestimmungen ergaben, dass eine große Anzahl von Kappflanzen weit nach Norden bis Transvaal verbreitet sind, sowie eine nicht geringe Anzahl neuer Arten. Für die Begrenzung der engeren Florengebiete Südafrika's ist diese Bearbeitung recht wertvoll.

Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika und der angrenzenden Gebiete. — Abhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XXIX, S. 44—64.

Enthält außer den von Boeckeler bearbeiteten Cyperaceen (3 *Cyperus*, 1 *Anosporum*, 3 *Scirpus*, 2 *Ficinia*) die Diagnosen mehrerer von Dr. Schinz beschriebenen neuen Arten: 1 *Maerua*, 1 *Boscia*, 3 *Cleome*, 2 *Polygala*, 4 *Zygophyllum*, 2 *Sarcocaulon*, 2 *Monsonia*, 1 *Ochna*, 1 *Sclerocarya*. Zusammen mit den von Dr. Marloth gesammelten Pflanzen dürfte die Ausbeute von Dr. Schinz ein ziemlich vollständiges Bild von der Vegetation des deutschen Südwestafrika geben. E.

Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1887 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten.

Nebst Nachträgen [*] von 1886.

Bei den schon im Litteraturbericht besprochenen Arbeiten ist auf das Referat verwiesen. Der Titel solcher Abhandlungen ist abgekürzt.

A. Systematik (incl. Phylogenie).

Allgemeine systematische oder zur Systematik in Beziehung stehende Werke und Abhandlungen.

Bastin, E. S.: Elements of botany. — Chicago 1887.

Bower, F. O.: On the limits of the use of the terms »Phyllome« and »Caulome«. — Annals of bot. I. p. 133—146.

Clos, M. D.: Une lacune dans l'histoire de la sexualité végétale. — Mém. de l'acad. d. sciences, inscript. et belles-lettres de Toulouse. IX (1887).

Drude, O.: Die systematische und geographische Anordnung der Phanerogamen. — Schenk's Handbuch d. Botanik. III. 2. p. 175—496.

Göbel, K.: Outlines of classification and special morphology of plants. Translated by **H. E. F. Garnsey,** revised by **J. B. Balfour.** — 482 p. 8°. Oxford 1887.

Haas, H. J.: Die Leitfossilien. — 328 p. 8° mit Illustr. Leipzig (Veit) 1887.

Kjellmann: Über Veränderlichkeit anatomischer Charaktere. — Bot. Centralbl. XXX. p. 123—124.

Wittmack, L.: Règles à suivre pour la nomenclature des plantes en général, et des Orchidées en particulier. — Journ. de la soc. natur. d'horticult. en France 1887.

Thallophyten.

Algae.

Vergl. Nordamerika.

Algae novae annis 1885—1886 editae. — Notarisia 1887. p. 242.

Bennett, A. W.: On the affinities and classification of Algae. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. p. 49—61.

Bonnet, E. et **Flahault, Ch.**: Révision des Nostocacées hétérocystées contenues dans les principaux herbiers de France. III. — Ann. d. sc. natur. 7. sér. t. 5. Nr. 2/3.

Cramer, C.: Über die verticillirten Siphoneen, besonders *Neomeris* und *Cymopolia*. — Denkschr. d. schweizer naturf. Gesellsch. in Zürich. XXX. 50 p. 4° im S. A. und 5 Taf.

Hansgirg, A.: Physiologische und algologische Studien. — 187 p. 4° und 4 Taf. Leipzig (Felix) 1887.

—— Über die Gattung *Allogonium*. — Hedwigia 1887. Nr. 2.

Hauck, F.: *Choristocarpus tenellus*. — Hedwigia 1887. Heft 4/5.

Imhof, O. E.: Poren an Diatomaceenschalen und Austreten des Protoplasmas an der Oberfläche. — Biolog. Centralblatt VI (1887) p. 719.

Kain, C. H.: Notes on Diatoms. — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887. Nr. 2.

—— New fossil deposits of *Diatomaceae*. — Ebenda.

Ketel, K. F.: Anatomische Untersuchungen über die Gattung *Lemanea*. — Inaug. Diss. 39 p. 8°. Greifswald 1887.

Klebs, G.: Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. — Untersuch. aus dem botan. Institut zu Tübingen. Bd. II. p. 333—417, Taf. III, IV.

Lagerheim, G.: Über die Süßwasser-Arten der Gattung *Chaetomorpha*. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 195—202, Taf. IX.

—— Zur Entwicklungsgeschichte einiger *Confervaceen*. — Ebenda p. 409—417.

Leitgeb: Die Incrustationen der Membran von *Acetabularia*. — Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 96. 1. Abt. p. 13—37.

Oliver, F. W.: On the obliteration of the sieve-tubes in *Laminarieae*. — Annals of Bot. I. (1887) p. 95—117, pl. VIII, IX.

*__Potter, M. C.__: *Epidemmydia lusitanica*, a new genus of Algae. — Proceed. of the Cambridge Philosoph. soc. Vol. VI. pt. 1.

Neue Gattung der Conferven.

—— Note on an alga, *Dermatophyton radicans* Peter, growing on the European Tortoise. — Journ. of the Linn. soc. Botany XXIV. p. 251—254, pl. VIII.

Reinsch, P. F.: Eine neue *Vaucheria* der *Corniculatae*, sowie über gynandrische Bildung bei *Vaucheria*. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 189—192, Taf. VIII.

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Botany. Vol. II. Report on the *Diatomaceae* by F. C. Castragane degli Antelminelli. London 1887.

Neue Gattungen sind: *Cyclophora, Dactyliosolen, Corethron* und *Willemoesia*.

Schmidt, A.: Atlas der *Diatomaceen*-Kunde. — 2. Aufl. Lief. 27—30. Aschersleben (Sievers) 1887.

Toni, G. B. et **D. Levi:** Frammenti algologici. — Notarisia 1887. Nr. 6.

Weber van Bosse, M. A.: Etudes des algues parasites des Paresseux. — Natuurkund. Verhandl. van de Hollandsche Maatschappij d. Wetensch. 3. Verz. deel V. Stuk 1.

Wille, N.: Algologische Mittheilungen. — Pringsheim's Jahrb. XVIII. Heft 4, p. 425—518, Taf. XVI—XIX.

Verf. giebt hier eine deutsche Ausgabe seiner seit dem Jahre 1878 in schwedischer und norwegischer Sprache publicirten Arbeiten, um sie auch andern Forschern leichter zugänglich zu machen. Es betrifft dies nur diejenigen seiner Arbeiten, welche nicht überwiegend systematischen Inhalts sind.

—— Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen *Florideen.* — Nova Acta Bd. 52. p. 51—100, Taf. III—VIII.

Wittrock, V. B.: Über *Binuclearia,* eine neue *Confervaceen*-Gattung. — Bot. Centralbl. XXIX. p. 60—63, 89—91.

Fungi.

Bary, A. de: Vorlesungen über Bacterien. 2. Aufl. — 138 p. 8⁰. Leipzig (W. Engelmann) 1887. M. 3.

Istvánffy, G. und **Johan-Olsen, O:** Über die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen. — Bot. Centralbl. XXIX, p. 372—375, 385—390.

Saccardo, P. A.: Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. V. *Agaricineae.* — 1146 p. 8⁰. Patavii (Autor), Berlin (Friedländer) 1887.

Archegoniatae.

Musci.

Vergl. Nordeurop. Provinz, Deutschland.

Arcangeli, G.: Sopra una particolaritá di conformazione nelle fogli di alcune muschi. — Atti delle soc. Toscana di sc. nat. Processi verb. Vol. V. (1887). p. 241.

Dickson, A.: On certain points in the morphology of *Frullania* and some other leafy *Jungermannieae.* — Transact. and Proceed. of the bot. soc. Edinburgh. XVI, part. 3.

Hansgirg, A.: Über *Trentepohlia*-artige Moosvorkeimbildungen. — Flora 1887. p. 81.

Karsten, G.: Beiträge zur Kenntnis von *Fegatella conica.* — Bot. Ztg. 1887. Sp. 649—655, Taf. VIII.

Kaurin, Chr.: *Bryum* (*Cladodium*) *angustifolium,* n. sp. — Botaniska Notiser 1887. p. 113.

***Kindberg, N. C.:** *Bryum argenteum* et les espèces suivantes. — Revue bryol. 1886. p. 41—42.

***Lindberg, S. O.:** *Bryum oblongum,* n. sp. — Revue bryolog. 1886. p. 33—35.

Müller, Karl: Sphagnorum novorum descriptio. — Flora 1887. p. 403.

—— *Erpodiaceae* quatuor novae. — Flora 1887. Nr. 28.

Pearson, W. H.: *Blepharostoma palmatum* Lindb. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 193—195, pl. 275.

Sanio, C.: Bryologische Fragmente. II. — Hedwigia 1887. Heft 4/5.

Schiffner, V.: De *Jungermannia Hornschuchiana.* — Bot. Centralbl. XXX (1887). p. 22—25, Tab. I.

Schulze, H.: Beitrag zur Kenntnis der vegetativen Vermehrung der Laubmoose. — Bot. Centralbl. XXXI (1887). p. 382—384.

Vuillemin, P.: L'appareil reluisant du *Schistostega osmundacea.* — Journ. de l'anatomie et de la physiologie 1887. p. 18—30; pl. IV.

Waldner, M.: Entwicklung der Sporogone von *Andreaea* und *Sphagnum.* —25 p. 8⁰. und 4 Tafeln. Leipzig (Felix) 1887.

Filicinae.

Vergl. Deutschland.

Baker, J. G.: Handbook of the fern-allies. — 160 p. 8°. London 1887.

Eaton, D. C.: *Asplenium rhizophyllum* v. *Bricaynianum,* n. v. — Bull. of the Torr. bot. Club. New York 1887, May.

Gardiner, W. and **Tokutaro Ito:** On the structure of the mucilage secreting cells of *Blechnum occidentale* and *Osmunda regalis.* — Annals of Botany I (1887). p. 27—51, Pl. III, IV.

Göbel, K.: Über künstliche Vergrünung der Sporophylle von *Onoclea.* — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. LXIX—LXXIV.

Lachmann, P.: Sur la structure du *Davallia Mooreana.* — Bull. de la soc. bot. de Lyon 1886 (ersch. 1887).

Lyon, F. M.: Dehiscence of sporangium of *Adiantum pedatum.* — Bull. of the Torrey bot Club. New York 1887, Nr. 9.

Saporta, de: Sur quelques types de fougères tertiaires nouvellement observées. — Compt. rendus de l'acad. de Paris. Bd. 104 (1887) Nr. 14.

* **Sterzel, J. T.:** Neuer Beitrag zur Kenntnis von *Dicksoniites Pluckenetii.* — Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1886.

Stur, D.: Carbonflora der Schatzlarer Schichten. II: Die Calamarien der Carbonflora der Schatzlarer Schichten. — Abh. d. k. k. geolog. Reichsanst. XI. Abt. 2. 240 p. 4⁰ und 26 Taf. im S.-A. Wien (Hölder) 1885. — M. 100.

Vinge, A: Über das Blattgewebe der Farne. — Bot. Centralbl. XXXI (1887). p. 290—293.

Equisetinae.

Vergl. *Filicinae.*

Buchtien, O.: Entwicklungsgeschichte des Prothalliums von *Equisetum.* — Bibliotheca botanica. Heft 8. Cassel 1887.

Lycopodinae.

Vergl. *Filicinae.*

Baker: *Selaginella Jenmanni.* — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. II. p. 154.

Göbel, K.: Über Prothallien und Keimpflanzen von *Lycopodium inundatum.* — Bot. Ztg. 1887. Sp. 161—168, 177—190, Taf. II.

Jenmann: *Selaginella potarvensis.* — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. II. p. 154.

Renault: Sur les Stigmarhizomes. — Compt. rendus de l'acad. de Paris. T. 105 (1887) Nr. 19.

Treub. M.: Etudes sur les *Lycopodiacées.* II, III.

Referat p. 29.

—— Some words on the life history of Lycopods. — Ann. of Botany I. p. 119—123.

Weiss, E.: Beiträge zur fossilen Flora IV. Die *Sigillarien* der preußischen Steinkohlengebiete. I. Die Gruppe der *Favularien* übersichtlich zusammengestellt.

Referat p. 1.

* —— Über eine Buntsandstein-*Sigillaria* u. deren nächste Verwandte. — Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt f. 1885. — Berlin 1886.

Williamson, W. C.: A monograph on the morphology and histology of *Stigmaria ficoides.* — Palaeontographical soc. 62 p. 4⁰ u. 15 Tafeln. London 1887.

Gymnospermae.

Berg, Graf Fr.: Einige Spielarten der Fichte. — Schriften d. Naturforscher-Gesellsch. zu Dorpat. 1887.

Eingehende Beschreibung und Abbildung einer Anzahl Varietäten der Fichte. — Vergl. hierzu auch Gartenflora 1887, p. 521—523.

Eichler, A. W.: *Gymnospermae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. II. 1. p. 1—96.

***Helm, O. e H. Conwentz:** Sull 'ambra di Sicilia. — Malpighia I (1886). p. 49—51.

Mutterpflanze noch unsicher; pflanzliche Reste, die der sicil. Bernstein enthält, wurden als Rindensplitter einer Taxinee oder Cupressinee bestimmt; zu dem schon früher von Göppert in demselben aufgefundenen Blatt (*Laurus Gemellariana?*) fügte Conwentz ein zweites hinzu, das möglicherweise ein Teilblättchen einer Leguminose vorstellen kann.

Hennig, E.: Die Lateralitätsverhältnisse bei den Coniferen. — Bot. Centralbl. XXXI (1887). p. 393—398.

Kunisch, H.: *Voltzia krappitzensis* aus dem Muschelkalk Oberschlesiens. — Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesell. 1886. p. 897—898.

Luerssen, Ch.: Die Doppeltanne des Berliner Weihnachtsmarktes. — Abh. d. botan. Vereins f. die Prov. Brandenburg. XXVIII. p. 19—21.

Stein, B.: *Picea Omorika* Panč. — Gartenflora 1887. p. 13—18.

Monocotyleae.

Amaryllidaceae.

Baker: *Agave Morrisii, Henriquesii,* n. sp. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 543, Fig. 105; p. 732; vergl. auch vol. II. p. 307.

Baker: *Eucomis pallidiflora,* n. sp. — Ebenda. vol. II. p. 154.

Delpino, F.: Sul nettario florale del *Galanthus nivalis.* — Malpighia 1887. p. 391.

Pax, F.: *Amaryllidaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 5. p. 97—124.

Stapf, Otto: Schleuderfrüchte von *Alstroemeria psittacina.* — Botan. Centralbl. XXXII. p. 280—281.

Voss, W.: Bildungsabweichung an *Galanthus nivalis.* — Österr. botan. Ztschr. 1887. p. 162—164.

Vergl. auch p. 218.

Araceae.

Vergl. Vorderindien.

Brown, N. E.: Diagnosen neuer *Araceae.* — Gardeners' Chronicle. 3. ser. vol. I. u. II.

Die Seitenzahlen des Vol. II mit einem * versehen.

Alocasia eminens 105, *marginata* *713.

Anthurium acutum *776, *brevilobum* 380, *purpureum* 575.

Nephthytis picturata 476.

Bromeliaceae.

Baker, J. G.: Synopsis of *Tillandsieae.* — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 52—55, 115—118, 171—177, 211—215, 234—246, 277—281, 303—306, 344—347.

Centrolepidaceae.

Hieronymus, G.: *Centrolepidaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 11—16.

Tieghem, P. van: Structure de la racine des Centrolepidées, Joncées, etc. — Journal de botanique 1887.

Cyclanthaceae.

Drude, O.: *Cyclanthaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 3. p. 93—101.

Cyperaceae.

Vergl. Europa.

Almqvist, S.: Über *Carex evoluta* und andere *Carex*-Hybriden. — Bot. Centralbl. XXIX (1887). p. 157—158.

Callmé, A.: Über zweigliedrige Sprossfolge bei den Arten der Gattung *Carex.* — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 203—205.

Die blühbaren Halme von *Carex digitata* und *ornithopoda* und vielleicht auch anderer Arten sind axillär.

Howe, E. C.: *Carex* notes. — Bot. Gazette 1887, Nr. 3.

Pax, F.: *Cyperaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. II. 2. p. 96—126.

Wright, S. H.: A new genus of *Cyperaceae.* — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887, July.

Čelakovský, L.: Über die ährchenartigen Partialinflorescenzen der *Rhynchosporeen.* — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 148—152.
Schultz, August: Zur Morphologie der *Cariceae.* — Ebenda, p. 27—43, Taf. III.

Im Anschluss an die vom Ref. im vorigen Bande dieser Jahrbücher publicirte Abhandlung über die Morphologie und Systematik der *Cyperaceae* sind die beiden oben genannten Arbeiten über die *Cyperaceae* erschienen. Als eines der auffallendsten Ergebnisse seiner Studien hatte der Referent die Thatsache erkannt, dass die Partialblütenstände der genannten, vielfach studirten Familie nach einem doppelten Plan gebaut seien, bald racemös, bald cymös. Demnach verdienen in der That, wie Čelakowský betont, nur die Partialblütenstände der ersten Art den Namen »Ährchen«, während diese Bezeichnung für die Partialblütenstände der zweiten Gruppe unrichtig ist. Wenn Ref. diesen Namen in seiner Arbeit auch für die zweite Art von Blütenständen beibehalten hatte und von »cymösen Ährchen« sprach, geschah dies nur mit Rücksicht auf den in den Beschreibungen ganz allgemein üblichen Gebrauch des Namens »Ährchen (spicula)«. Morphologisch richtig für sie ist aber der Name »Scheinährchen«.

Den *Rhynchosporeae* kommen, wie Referent zeigte, Scheinährchen (»cymöse Ährchen« meiner Arbeit) von dem Bau zu, dass die erste Axe nach Ausgliederung von Schuppen mit einer Blüte abschließt und aus der Achsel der unmittelbar unter der Blüte stehenden Schuppe eine zweite Axe entspringt, welche nach Ausgliederung einer Schuppe (des adossirten Vorblattes) mit einer Blüte abschließt. Diesen Bau bestätigt Čelakovský für die in Deutschland einheimischen Gattungen *Cladium*, *Rhynchospora* und *Schoenus*: er erweitert aber unsere Kenntnis vom morphologischen Bau jener Scheinährchen erheblich, indem er zeigt, dass, sofern mehr als 2blütige Partialinflorescenzen letzter Ordnung bei den *Rhynchosporeae* auftreten, diese durchgehend cymös gebaut sind, dass also z. B. die Blüten eines 3blütigen Scheinährchens die Axen n, $n+1$, $n+2$. Ordnung begrenzen. Noch genauer bezeichnet, entsprechen also diese Scheinährchen dem Begriff der »Fächel«.

Der Verfasser der zweiten Abhandlung, A. Schultz, hat eine größere Anzahl *Carex*-Arten darauf hin untersucht, ob am Grunde der »Ähre« ein Vorblatt vorhanden ist oder nicht, und ob in der Achsel dieses Vorblattes eine weibliche Blüte vorkommt oder nicht. Aus diesen Untersuchungen hat sich das Resultat ergeben, dass nur bei wenigen homostachyschen, dagegen bei allen heterostachyschen Arten das Vorblatt der Ähre vorhanden ist.

Diese basale weibliche Blüte, welche auch bei *Schoenoxiphium* vorkommt, ist für A. Schultz ein Hauptgrund gegen des Ref. Annahme, dass auch die Partialblütenstände der *Cariceae* vom cymösen Typus sich ableiten; und demzufolge fasst A. Schultz den Bau von *Elyna* gemäß der älteren morphologischen Ansicht auf, welche beide Blüten der zweiblütigen Partialinflorescenz (letzter Ordnung) für axillär, also gleiche Axen abschließend, betrachtet. Bei dieser Ansicht müssen die Analogien ganz unberücksichtigt bleiben, welche sich bei einem vergleichenden Studium der Partialblütenstände der *Cyperaceae* von selbst ergeben, und welche doch offenbar Formen betreffen, die durch verwandtschaftliche Beziehungen verknüpft sind; denn offenbar sind die *Cariceae*, die A. Schultz übrigens in demselben Sinne umgrenzt, wie Ref. es gethan hat, mit den Tribus oder Verwandtschaftskreisen, die Ref. unter die *Caricoideae* gestellt hat, weit näher verwandt, als mit den *Scirpoideae*; und bei den *Caricoideae* (mit Ausnahme der *Cariceae*) kann man sich überall sehr leicht davon überzeugen, dass die Partialblütenstände cymös gebaut sind, wie dies auch Čelakovsky für die *Rhynchosporeae* bestätigt. Es liegt also die Annahme nahe, dass auch die *Cariceae* von einem solchen Typus sich ableiten, und in der That weisen die Sprossverhältnisse der monostachyschen *Carex*-Arten, die auch nach A. Schultz dem Urtypus der *Cariceae* am nächsten stehen, darauf hin, indem die männlichen und weiblichen Blüten Axen ungleicher Ordnung abschließen. Als Urtypus

einer einfachen Cyme, von dem die monostachyschen *Carex*-Arten sich sehr wohl ableiten können, und wie er in der Familie der *Cyperaceae* auch wirklich vielfach vorkommt, kann eine 2blütige Infloresceenz mit einer terminalen Blüte (die bei den *Cariceae* männlich ist) und einer lateralen Blüte (welche bei den *Cariceae* weiblich ist) angesehen werden.

Gegen diese Auffassung scheinen dem Ref. die von A. Schultz vorgebrachten Thatsachen keinen stichhaltigen Einwand zu bilden; was *Elyna* betrifft, die Referent als mit jenem Urtypus im Wesentlichen übereinstimmend ansieht, so hält auch heute noch Referent diese Auffassung mit der schon in seiner Abhandlung ausgesprochenen Beschränkung für die wahrscheinlichste, denn weder durch jene basale weibliche Blüte, die nicht im Sinne von A. Schultz gedeutet zu werden braucht, sondern auch anderweitige Erklärungen zulässt, noch durch die weiteren Raisonnements hat A. Schultz diese Ansicht widerlegt.

Man könnte vielleicht glauben, dass nach den scharfen Auseinandersetzungen A. Schultz zu einer wesentlich anderen Auffassung der phylogenetischen Entwicklung der *Cariceae* kommen würde, als Referent sie gegeben hat; allein das Schlussresultat, zu dem Verfasser gelangt, ist nahezu dasselbe, wie es Referent und auch schon Andere vor ihm ausgesprochen haben; nur in zwei Punkten ergeben sich erhebliche Differenzen: erstlich, indem Verfasser die heterostachyschen *Carex*-Arten und die homostachyschen (mit Almqvist) wahrscheinlich als gleichwertige Stämme betrachtet, eine Ansicht, die im Gegensatz zu der vom Referenten ausgesprochenen Meinung jeder Stütze entbehrt, und zweitens, indem er die Urform der *Cariceae* für wahrscheinlich diöcisch hält. Letztere Anschauung, die durch das alleinige Vorkommen diöcischer *Carices* mit monostachyscher Infloresceenz gestützt werden soll, wird bei Weitem durch keinen triftigen Grund bedingt. Die Trennung der Geschlechter auf verschiedene Individuen gehört einer wesentlich andern Entwicklungsreihe an, als die Ausgliederung der heterostachyschen und homostachyschen *Cariceae* aus den monostachyschen Arten.

Außer den im Obigen hervorgehobenen Differenzen von den Anschauungen des Referenten ergeben sich noch anderweitige, im Übrigen aber nur von untergeordneter Bedeutung. Von solchen mag hervorgehoben werden, dass Verfasser die Angabe des Referenten, das adossirte Vorblatt der Partialinfloresceenz der *Cyperaceae* stelle sich dem Tragblatt mehr oder weniger gegenüber, dahin ergänzt, dass dies bei den *Carex*-Arten häufig nicht zutrifft. Ferner zieht A. Schultz *Carex microglochin* nicht, wie Verfasser, zu *Uncinia*, sondern zu *Carex*; eine Umgrenzung der Gattungen der *Cariceae* wird aber, da einzelne Species wirkliche Mittelbildungen darstellen, immer künstlich bleiben, und so ist Referent nach dem Vorgange von Sprengel, Gay und Clarke auch heute noch in der Lage, die oben genannte *Carex*-Art bei *Uncinia* unterbringen zu können. Pax.

Dioscoreaceae.

Pax, F.: *Dioscoreaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 5. p. 130—137.

Eriocaulaceae.

Hieronymus, G.: *Eriocaulaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 21—27.

Flagellariaceae.

Engler, A.: *Flagellariaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 1—3.

Gramineae.

Vergl. Madagascar.

Cohn, F.: Über Tabaschir. — Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. IV. p. 365—407, Taf. XVI. Breslau 1887.
Vergl. auch Jahresb. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cult. 1886. p. 177—183.

Franchet, A.: Genera nova Graminearum Africae tropicae occidentalis. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris. 1887. Nr. 85.
Cladoraphis (*Paniceae*), *Puelia*, *Atractocarpa*, *Quadrella* (*Bambuseae*).

Hackel, E.: *Gramineae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. II. 2. p. 1—97.

Vasey, E.: *Poa rupestris*, *Panicum Harwardii*, sp. n. — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887, May.

—— *Redfieldia*, a new genus of Grasses. — Ebenda. July, with 1 pl.

Haemodoraceae.

Pax, F.: *Haemodoraceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 5. p. 92—96.

Iridaceae.

Baker: *Aristea platycaulis*. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 732.

Foster, M.: Some new Irises. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 611, 672—674, 738—739.
Folgende neue Arten werden beschrieben:
Iris Duthiei, *Kingiana*, *Hookeriana*, *lupina*, *Biliotti*.

Maw, G.: A monograph of the genus *Crocus* with an appendix on the etymology of the words Crocus and Saffron by C. C. Lacaita.
Referat p. 17.

Pax, F.: *Iridaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5. p. 137—157.

Regel, E.: *Iris lineata* Forst., *vaga* Forst. — Gartenflora 1887. p. 201—205, T. 1244.

Stapf, Otto: Drei neue *Iris*-Arten. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1887.
Beschreibung von *Iris benacensis* Kern., *Kochii* Kern. und *trojana* Kern.

Juncaceae.

Buchenau, Fr.: *Juncaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5. p. 1—7.

Liliaceae.

Vergl. Centralasien, Californien.

Baker: *Urginea macrocentra*. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 702.

—— *Asphodelus comosus*. — Ebenda. p. 799.

—— *Kniphofia Kirkii*. — Ebenda. vol. II. p. 712.

Drude, O.: *Chionodoxa Luciliae* und *sardensis.* — Gartenflora 1887. p. 457—461, Taf. 1255.

Engler, A.: *Liliaceae.* — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5. p. 10—91.

Lovén, Hedwig: Om utvecklingen af de sekundära Kärlknippena hos *Dracaena* och *Yucca.* — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar XIII. Afd. 3. Nr. 3.

Regel, E.: *Allium elatum* Reg. — Gartenflora 1887. p. 369, 370; T. 1251.

Marantaceae.

Ridley, H. N.: Angolan *Scitamineae.* — Journ. of Botany XXV. (1887). p. 129—135.

Mayacaceae.

Engler, A.: *Mayacaceae.* — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 16—18.

Musaceae.

Vergl. *Marantaceae.*

Sagot, P.: Sur le genre Bananier. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 328—330.

Najadaceae.

Thedenius, K. Fr.: *Ruppia intermedia,* n. sp. — Bot. Notiser 1887. Nr. 2.

Orchidaceae.

Maxwell T. Masters: On the floral conformation of the genus *Cypripedium.*
Referat p. 26.

Möbius, M.: Über den anatomischen Bau der Orchideenblätter und dessen Bedeutung für das System dieser Familie. — (Hab. Schr.) PRINGSHEIM's Jahrb. XVIII (1887), Taf. XXI—XXIV.

Oliver, F. W.: On a point of biological interest in the flowers of *Pleurothallis ornatus.* — Nature 1887, July.

Pfitzer, E.: Entwurf einer natürlichen Anordnung der Orchideen. — 108 p. 8°. Heidelberg 1887.

Reichenbach, H. G.: Diagnosen neuer Orchideen. — GARDENERS' Chron. 3. ser. vol. I. u. II.

Die Seitenzahlen von Vol. II sind mit einem * versehen.

Angraecum avicularium 40, *calligerum* *552.

Catasetum costatum 72. — *Cirrhopetalum Lendyanum* *70, *stragularium* *186, *214. — *Coelogyne Foerstermanni* 798, *Sanderiana* 764.

Dendrobium Fredericksianum *548, *rutriferum* *746, *trigonopus* *682.

Galeandra flaveola 512.

Masdevallia demissa *9, *pusilla* 140, *sororcula* *713, *Wendlandiana* 174. — *Maxillaria molitor* *242. — *Mormodes vernixium* *682.

Notylia Bungerothii *38.

Odontoglossum Schroederianum *364. — *Oncidium lucescens* 799, *Hookeri Rolfe* *520. — *Ornithidium ochraceum* 209.

Periteria laeta *616, *selligera* *272. — *Phalaenopsis Foerstermanni* 244, *Regnieriana* *746.

Restrepia pandurata 244.

Saccolabium Pechei 447, *Smeeanum* *214. — *Schomburgkia Thomsoniana* *38. — *Spathoglottis Regnieri* 174.

Vanda Amesiana 764.

Ridley, H. N.: On a new genus of *Orchideae* from the island of St. Thomas, West-Africa. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. p. 197—200, pl. VI.

Orestia *elegans.*

Rolfe, R. A.: On bigeneric Orchid hybrids. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. p. 156—170, pl. IV, and 2 woodc.

Webster, A. D.: On the growth and fertilisation of *Cypripedium Calceolus.* — Transact. and Proceed. of the bot. soc. of Edinburgh. XVI, part 3.

—— Fertilization of *Epipactis latifolia.* — Bot. Gazette 1887. p. 104.

Palmae.

Beccari, O.: Le palme incluse nel genere *Cocos.* — Malpighia 1887. p. 343.

Bower, F. O.: On the mode of climbing in the genus *Calamus.* — Annals of Bot. I. p. 125—131.

Drude, O.: *Pritchardia Thurstoni* F. v. Müll. et Drude, n. sp. — Gartenflora 1887. p. 486—490.

—— *Palmae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 3. p. 1—93.

Gehrke, Otto: Beiträge zur Kenntnis der Anatomie von Palmenkeimlingen. — Inaug. Diss. 29 p. 8⁰. Berlin 1887.

Pandanaceae.

Solms-Laubach, H. Graf zu: *Pandanaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 186—191.

Pontederiaceae.

Hooker, J. D.: *Hydrothrix*, a new genus of *Pontederiaceae.* — Annals of Botany. I. p. 89—94, pl. VII.

Vaterl. Brasilien.

Potamogetonaceae.

Fryer, A.: Notes on Pondweeds. — Journ. of Bot. XXV. (1887). p. 50—52. 113—115, 163—165, 306—310.

Rapateaceae.

Engler, A.: *Rapateaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 28—31.

Restionaceae.

Hieronymus, G.: *Restionaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 4. p. 3—10.

Sparganiaceae.

Dietz, S.: Über die Entwicklung der Blüte und Frucht bei *Sparganium* und *Typha*. — Bibliotheca botanica, Heft 5.

Stemonaceae.

Engler, A.: *Stemonaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5. p. 8—9.

Taccaceae.

Pax, F.: *Taccaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5. p. 127—130.

Triuridaceae.

Poulsen, V. A.: Bidrag til Triuridaceernes Naturhistorie. — Videnskab. Meddel. fra den naturh. forening i Kjöbenhavn. 1884/1886. p. 161—179, Tab. XII—XIV.

Typhaceae.

Vergl. *Sparganiaceae*.

Engler, A.: *Typhaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 183—186.

Kronfeld, M.: Über Raphiden bei Typha. — Botan. Centralblatt XXX. p. 154—156.

Velloziaceae.

Pax, F.: *Velloziaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 5 p. 125—127.

Xyridaceae.

Engler, A.: *Xyridaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien II. 4. p. 18—20.

Zingiberaceae.

Vergl. *Marantaceae*.

Müller, Fritz: Schiefe Symmetrie der *Zingiberaceen*-Blüte. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. (1887). p. 99—101.

Dicotyledoneae.

Aizoaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Anacardiaceae.

Britton, N. L.: A supposed new genus of *Anacardiaceae* from Bolivia. — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887. p. 143.

Sycocarpus Rusbyi.

Apocynaceae.

Stein, B.: *Strophanthus Ledieni*, n. sp. — Gartenflora 1887. p. 145—149, Taf. 1241.

Araliaceae.

Vergl. malayisches Gebiet.

Aristolochiaceae.

Baillon, H.: Histoire des plantes: Monographie des *Aristolochiacées*, *Cactacées*, *Mesembrianthemacées*, *Portulacacées*, *Caryophyllacées*, *Chenopodiacées*, *Elatinacées*, *Frankeniacées*. — Paris 1887.

Begoniaceae.

Brown, N. E.: *Begonia egregia*, n. sp. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 346.

Duchartre, P.: Sur un Bégonia phyllomane. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 182—184.

Müller, Fritz: Nebenspreiten an Blättern einer *Begonia*. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. (1887). p. 44—47.

Berberidaceae.

Foerste, A. F.: Morphological notes on *Caulophyllum thalictroides*. — Bull. of the Torrey botan. Club. New York 1887, July.

Tokutaro, Ito: *Berberidearum* Japoniae conspectus. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXII. p. 422—437.

Betulaceae.

Prantl, K.: *Betulaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien III. 1. p. 38—46.

Regel, E.: *Betula Medwediewi* u. *Raddeana*. — Gartenflora 1887. p. 383—385, mit Abbild.

Winkler, A.: Die Keimpflanze der *Corylus Avellana*. — Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg XXIX. p. 41—43, Taf. 1.

Bignoniaceae.

Baillon, H.: Notes sur les Crescentiées. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris. 1887. p. 678—680.

Tanfani, E.: Nuova specie di *Tecoma*. — Nuovo giorn. bot. ital. 1887. p. 103—105, Tav. I.

Bombaceae.

Vergl. malayisches Gebiet.

Cactaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Brown, N. E.: *Mammillaria cornimamma*. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. II. p. 186.

Calycanthaceae.

Franchet, A.: Le genre *Calycanthus*. — Journ. de botanique. 1887. Nvbr.

Lignier, Octave: Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées. — 455 p. 8⁰ et 18 pl. Paris (O. Doin) 1887.

Campanulaceae.

Kerner, A. et **Wettstein:** *Campanula farinulenta* n. sp. (Dalmatien). — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 80.

Wettstein, R. von: Monographie der Gattung *Hedraeanthus*.

Referat p. 23.

Capparidaceae.

Franchet, A.: Sur les *Cleome* à pétales appendiculés. — Extrait du Journal de botanique 1887. 6 p. 8⁰.

Verf. konstatirte an 8 Arten, darunter 2 neuen, am Nagel der Blumenblätter fächerförmige Discusschuppen, und begründet auf das Vorkommen derselben die nur auf Arabien beschränkte Section *Thylacophora*. Die hierher gehörigen Arten besitzen einfache Blätter und mit Ausnahme von *Cl. chrysantha* Dcsne. nur 4—6 Staubblätter.

Pax.

Radlkofer, L.: Über einige *Capparis*-Arten. — Sitzungsber. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss. math.-phys. Kl. Bd. XVII. p. 365—422.

Vesque, J.: Epharmosis sive Materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis. Pars prima. Folia *Capparearum*.

Referat p. 14.

Caprifoliaceae.

Delpino, F.: Il nettario florale del *Symphoricarpus racemosus*. — Malpighia I. p. 434.

Caryophyllaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Magnus, P.: Die Bestäubungsverhältnisse von *Silene inflata* in den Alpen. — Abh. d. botan. Vereins f. die Prov. Brandenburg. 1887. p. V—VI.

Casuarinaceae.

Engler, A.: *Casuarinaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 16—19.

Celastraceae.

Vergl. Australien.

Chenopodiaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Gheorghieff, St.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie der *Chenopodiaceen*. — Botan. Centralbl. XXX (1887), Taf. IV—VII, p. 117—121, 150—154, 183—187, 216—219, 245—249, 280—283, 328—330, 359—365, 369—378; XXXI. p. 23—27, 53—57, 113—116, 151—154, 181—185, 214—218, 251—256.

Winkler, A.: Die Keimpflanze von *Salicornia herbacea* und des *Lepidium incisum*. — Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXVIII.

Chlaenaceae.

* **Hitzemann, K.:** Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Ternstroemiaceen*, *Dipterocarpaceen* und *Chlaenaceen*. — Inaug. Diss. Kiel. 96 p. 8⁰. Osterode 1886.

Chloranthaceae.

Engler, A.: *Chloranthaceae.* — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 12—14.

Compositae.

Beal, W. J. and **John**: A study of *Silphium perfoliatum* and *Dipsacus laciniatus* in regard to insects. — Bot. Gazette 1887. p. 268.

Becker, A.: Über *Taraxacum* und *Glycyrrhiza*-Arten und *Alhagi camelorum.* — Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. 1887. I. p. 222—226.

Brown, N. E.: *Ursinia pulchra,* n. sp. — GARDENERS' Chron. 3. ser. vol. I. p. 670.

Hildebrandt, H.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Ambrosiaceen* und *Senecioideen.* — Inaug. Diss. 52 p. 8⁰. Marburg 1887.

Neumann, L. M.: *Carduus nutans* och dess hybrid med *C. crispus.* — Botaniska Notiser 1887. p. 241.

Peter, A.: Prolification der Blüten bei *Layia elegans.* — Bot. Centralbl. XXX. p. 28—32, Taf. II.

Triebel: Über die Ölbehälter in Wurzeln von Compositen. — Nova Acta d. k. Leopold.-Carol. Akad. d. Naturf. Bd. 50, Nr. 1.

Convolvulaceae.

Mattei, G. E.: *Convolvulaceae:* studî. — 35 p. 8⁰ con 9 tav. Bologna 1887

Cruciferae.

Tieghem, Ph. van: Sur le réseau sous-endodermique de la racine des Crucifères. — Bull. de la soc. botan. de France XXXIV. p. 125—131.

Cucurbitaceae.

Candolle, A. de: L'origine géographique des espèces du genre *Cucurbita.* — Arch. des sc. phys. et naturelles. 3. sér. T. XVII. (1887). p. 75.

Cogniaux, A.: Descriptions de quelques Cucurbitacées nouvelles. — Bull. de l'acad. royale de Belgique. XIV. (1887).

Müller, E. G. O.: Über die Ranken der *Cucurbitaceen.* — Jahresb. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1886. p. 165—167.

Dilleniaceae.

Vergl. malayisches Gebiet.

Dipsacaceae.

Vergl. *Compositae.*

Dipterocarpaceae.

Vergl. *Chlaenaceae.*

Ebenaceae.

Vgl. »verschied. Pflanzenfamilien«.

Elatinaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Ericaceae.

Vergl. Centralasien.

Kjellman: Über die durch den Sprossbau bedingte sog. »Wanderung« der *Pyrola secunda*. — Bot. Centralbl. XXX. p. 94—96.

Regel, E.: *Rhododendron kamtschaticum* Pall. — Gartenflora 1887. p. 593—594, Taf. 1260.

Euphorbiaceae.

Calvert, Agnes and L. A. Boodle: On lacticiferous tissue in the pith of *Manihot Glaciovii*, and on the presence of nuclei in this tissue. — Annals of botany I. (1887). Pl. V.

Fagaceae.

*__Clos, D.__: Singulière apparence offerte dans une partie de sa longueur par le bois d'une tige de chêne. — Mém. de l'acad. d. sc., inscr. et belles lettres de Toulouse. 1885.

Krašan, Fr.: Über regressive Formerscheinungen bei *Quercus sessiliflora*. — Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. Bd. 95. Abt. I.

Frankeniaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*.

Fumariaceae.

Heinricher, E.: Vorläufige Mitteilung über die Schlauchzellen der *Fumariaceen*. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 233—239.

Gentianaceae.

Huxley, T. H.: The Gentians: notes and queries. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIV. p. 101—124, pl. II.

Rittener, Th.: Note sur une variété de *Gentiana verna*. — Bull. de la soc. vaudoise d. sc. nat. XXII; 4 p. 8⁰ im S.-A., 1 Taf.

Geraniaceae.

Christ: Abnorme Bildungen bei *Geranium Robertianum*. — Bot. Ztg. 1887. — Sp. 6—9, Taf. I.

Jänicke, W.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Geraniaceae*. — 23 p. 4⁰ u. 1 Taf. Frankfurt a. M. (Diesterweg) 1887.

Guttiferae (Clusiaceae).

Trécul: Des rapports des laticifères avec le système fibrovasculaire et de l'appareil aquifère des *Calophyllum* de J. Vesque. — Compt. rendus de l'acad. de Paris. Bd. 104 (1887), Nr. 1.

Juglandaceae.

Engler, A.: *Juglandaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 19—25.

Labiatae.

Taubert, P.: *Scutellaria minor* × *galericulata* (*S. Nicholsoni*), ein neuer Bastard. — Abh. d. botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXXIII. (1887). p. 25—28, Taf. II.

Bisher nur gefunden bei Virginia Water unweit Windsor; einziger Bastard der Gattung.

Lacistemaceae.

Engler, A.: *Lacistemaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 14—15.

Leguminosae.

Vergl. Australien.

Buchenau und Focke: *Melilotus albus* u. *macrorrhizus.* — Abh. d. naturw. Vereins. Bremen X. p. 203.

Cauby, W. M.: New forms of *Baptisia calycosa.*—Bot. Gazette 1887. Nr. 2.

Gibelli, G. et S. Belli: Intorno alla morfologia differenziale externa ed alla nomenclatura delle specie di *Trifolium* della sezione *Amoria.* — Atti della R. Acad. delle sc. di Torino. XXII. (1887).

Saupe, A.: Der anatomische Bau des Holzes der Leguminosen und sein systematischer Werth. — Flora 1887. Nr. 17.

Leitneriaceae.

Engler, A.: *Leitneriaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien III. 1. p. 28.

Lentibulariaceae.

Čelakovský, L.: Nochmals *Utricularia brevicornis.* — Österr. botan. Ztschr. 1887. p. 117—121, 164—167, 192—196.

Dangeard, P. A. et Barbé: Le polystélie dans le genre *Pinguicula.* — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 307—309.

Duchartre, P.: Observations sur le *Pinguicula caudata.* — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 207—216.

Melander, C.: *Utricularia litoralis* (*U. ochroleuca* × *intermedia*). — Botan. Notiser 1887. p. 175.

Schenk, H.: Beiträge zur Kenntnis der Utricularien. — Pringsheim's Jahrb. XVIII. p. 218—235, Taf. VI—VIII.

Loasaceae.

***Greinert, Max**: Beiträge zur Kenntnis der morphologischen und anatomischen Verhältnisse der *Loasaceen*, mit besonderer Berücksichtigung der Behaarung. — Inaug. Diss. Freiburg 1886.

Loranthaceae.

Kronfeld, M.: Zur Biologie der Mistel. — Biolog. Centralbl. VII. p. 449—464.

Malvaceae.

Vergl. Nordamerika.

Melastomaceae.

Vergl. *Calycanthaceae*, Brasilien.

Moraceae.

King, G.: Observations on the genus *Ficus*, with special reference to the Indo-malayan and Chinese species.

Referat p. 8.

Myricaceae.

Engler, A.: *Myricaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 26—28.

Myrtaceae.

Vergl. *Calycanthaceae*.

Nyctaginaceae.

Heimerl, A.: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntnis d. Blütenbaus und der Fruchtentwicklung einiger *Nyctagineen*. — Denkschrift d. math.-phys. Kl. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. 53. Wien 1887; mit 3 Tafeln.

Petersen, O. G.: Stängelbygningen hos *Eggersia buxifolia*. — Bot. Tidsskr. 16. Kopenhag. 1887. p. 216—221, tav. 4.

Stammstruktur wie bei *Pisonia* und *Neea*.

Onagraceae.

*__Meehan, Th.__: On petiolar glands in some *Onagraceae*. — Proceed. of the Acad. of natural sciences of Philadelphia 1886. Oct./Dcbr.

Wittrock, V. B.: Beiträge zur Kenntnis der *Trapa natans*. — Bot. Centralbl. XXXI. p. 352—357, 387—389, mit Holzsch.

Oxalidaceae.

Brown, N. E.: *Oxalis catharinensis*, n. sp. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 140.

Hildebrand, Fr.: Experimente über die geschlechtliche Fortpflanzungsweise der *Oxalis*-Arten. — Bot. Ztg. 1887. Sp. 1—6, 17—23, 33—40.

Thomson, H.: Autumnal blooming of *Oxalis*. — Bot. Gazette 1887. p. 113.

Orobanchaceae.

Koch, L.: Die Entwicklungsgeschichte der *Orobanchen*, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Kulturpflanzen.

Referat p. 15.

Lojacono, M.: Alcune osservazioni alle *Orobanche* della flora italiana del Caruel. — Il naturalisto siciliano. VI (1887) Nr. 4—9.

Papaveraceae.

Baillon, H.: Un nouveau mode de monoecie du *Papaver*. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1887. p. 665.

Calloni, S.: Nettari ed arillo nella *Jeffersonia diphylla* Pers. — Malpighia I. p. 311.

Foerste, F.: Notes on *Sanguinaria canadensis*. — Bull. of the Torr. bot. Club. New York 1887. Nr. 4.

Passifloraceae.

Ruger, Georg: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Carica*. — Inaug. Diss. 30 p. 8⁰. Erlangen 1887.

»Die Stammstruktur der *C.* ist eine so eigentümliche, dass keine der bisher bekannten Pflanzen (*Bixaceae*, *Passifloraceae*) eine tiefer gehende Ähnlichkeit darbietet.«

Pedaliaceae.

Baillon, H.: Notes sur les Pedalinées. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1887. p. 665.

Phytolaccaceae.

Baillon, H.: Un nouveau type apérianthé. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1887. p. 681—683.

Podoon, vielleicht zu den *Phytolaccaceae* gehörig, doch Stellung noch unsicher, da ♂ Blüten noch unbekannt.

Piperaceae.

Engler, A.: *Piperaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. III. 1. p. 3—11.

Plantaginaceae.

Baillon, H.: Les ovules des Plantains. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris. 1887. p. 663.

Platanaceae.

Meehan, Th.: Forms of *Platanus occidentalis*. — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887. Nr. 3.

Polygalaceae.

Chodot: Sur les *Polygalacées* et synopsis des *Polygala* d'Europe et d'Orient. — Archives des sciences physiques et nat. 1887. Nr. 9.

Meyer, A.: Über die Bedeutung des eigentümlichen Baues der Senegawurzel. — Arch. f. Pharmacie. XXV. Heft 13.

Polygonaceae.

Grevillius, A. J.: Über die Stipelscheide einiger *Polygonum*-Arten. — Bot. Centralbl. XXX (1887) p. 254—255, 287—288, 333—335.

Portulacaceae.

Vergl. *Aristolochiaceae*, Nordamerika.

Strandmark, P. W.: Förgreningen och bladställningen hos *Montia*. — Botaniska Notiser 1887. p. 164.

Primulaceae.

Beyer, R.: Über Primeln aus der Section *Euprimula* Schott und deren Bastarde. — Abh. d. botan. Vereins f. d. Prov. Brandenburg 1887. p. 22—29.

De Candolle, C.: Sur une monstruosité du *Cyclamen neapolitanum*. — Mém. de la soc. de physique et d'hist. nat. de Genève. XXIX. Nr. 7. Genève 1887.

Franchet, A.: Two new *Primulas*. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. I. p. 575 u. f. 108.

P. vinciflora, blattariformis vom Yun-nan.

Masters, M. T.: Germination of *Cyclamen*. — Gardeners' Chron. 3. ser. vol. 2. p. 596, Fig. 117.

Ranunculaceae.

Vergl. Nordamerika.

Aurivillius, C.: Über die Blüte und die Befruchtung von *Aconitum Lycoctonum*. — Bot. Centralbl. XXIX (1887) p. 125—128.

Freyn, J.: Die Gattung *Oxygraphis* und ihre Arten. — Flora 1887. p. 136—142.

Verf. kennt 7 Arten aus 2 Sectionen (*Euoxygraphis, Crymodes*); zu letzterer gehört auch *O. vulgaris* Freyn = *Ranunculus glacialis* L.

Gray, A.: *Coptis*, Sect. *Chrysocoptis*. — Botan. Gazette XII (1887) p. 269.

Kohl, F. G.: Zur Diagnose der *Aconitum*-Blüte. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 345—349. Taf. XVII.

Krasser, Fr.: Zerklüftetes Xylem bei *Clematis Vitalba*. — Verh. d. K. K. zool.-bot. Gesellsch. Wien. 1887. p. 795.

Kuntze, O.: Nachträge zur *Clematis*-Monographie. — Ebenda p. 47.

Winkler, A.: Die Keimpflanzen der Koch'schen *Clematis*-Arten. — Verhandl. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXIX. p. 37—40.

Rosaceae.

Vergl. östl. Mittelmeergebiet.

Duchartre, P.: Note sur deux Roses prolifères. — Bull. de la soc. botan. de France. XXXIV. p. 46—54.

Focke, W. O.: Über die Nebenblätter von *Exochorda*. — Abh. d. naturwiss. Vereins Bremen IX (1887). p. 404.

Keller, R.: Ein eigentümlicher Fall der Synanthie und Prolification an *Geum rivale*. — Bot. Centralbl. XXXII. p. 278—280, Taf. II.

Tschierske, P.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie einiger Dryadeenfrüchte. — Inaug.-Diss. Breslau. 49 p. 8⁰. Halle 1887.

Rutaceae.

Penzig, O.: Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini.

Referat p. 28.

Salicaceae.

Pax, F.: *Salicaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 29—37.

Sapindaceae.

Radlkofer, L.: Ergänzungen zur Monographie der *Sapindaceen*-Gattung *Serjania*. — Abh. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. München. Bd. XVI. Abt. 1.

Santalaceae.

Leclerc du Sablon: Sur le développement du *Thesium humifusum*. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 217—221.

Sarraceniaceae.

Heckel, E. et **J. Chareyre:** Sur l'organisation anatomique des ascidies dans les genres *Sarracenia*, *Darlingtonia* et *Nepenthes*. — Compt. rendus de l'acad. de Paris. Bd. 101. p. 579—582.

Saururaceae.

Engler, A.: *Saururaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 1—3.

Saxifragaceae.

Vergl. extratrop. Ostasien.

Scrophulariaceae.

Vergl. Flora von Europa.

Fulton, T. W.: The inflorescence, floral structure and fertilisation of *Scrophularia aquatica* and *nodosa*. — Transact. and Proceed. of the bot. soc. Edinburgh. XVI, part 3.

Keller, Robert: Über Bildungsabweichungen in den Blütenblattkreisen von *Linaria spuria*. — Bot. Centralbl. XXX. p. 84—87, Taf. III.

Leclerc du Sablon: Observations anatomiques sur la structure et le développement des suçoirs du *Melampyrum pratense*. — Bull. de la soc. botan. de France XXXIV. p. 154—158.

Solanaceae.

Anderson, F. W.: *Solanum triflorum* Nutt. — Bot. Gazette XII (1887) p. 296.

Tamariscaceae.

Marloth, R.: Zur Bedeutung der Salz abscheidenden Drüsen der *Tamariscineen*. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 319—324; vergl. hierzu p. 434—436.

Ternstroemiaceae.

Vergl. *Chlaenaceae*.

Juel, H. O.: Beiträge zur Anatomie der *Marggraviaceen*. — Bihang till K. Svenska Vet.- Akad. Handlingar. XII. Bd. Afd. 3. Nr. 5.

Stern, E. E.: Inflorescence of *Camellia japonica*. —Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887. Nr. 2.

Thymelaeaceae.

Regel, E.: *Stellera* (*Wickströmia*) *Alberti* Reg. — Gartenflora 1887. p. 549—550, t. 1262.

Tiliaceae.

Vergl. Nordamerika, Brasilien.

Umbelliferae.

Vergl. Nordamerika.

Coulter, J. M. and **J. N. Bose**: Development of the Umbellifer fruit. — Bot. Gazette 1887. p. 237, with 1 plate.

Koch, H.: Die Kerbelpflanze und ihre Verwandten. — Abh. d. naturw. Vereins. Bremen 1887. p. 74—139.

Mez, C.: Beiträge zur Kenntnis des Umbelliferen-Embryos. — Abh. d. botan. Vereins f. d. Prov. Brandenburg. 1887. p. 30 u. f.

Tschirch, A.: Die Milchsaft- bez. Gummiharzbehälter der Asa foetida, Ammoniacum und Galbanum liefernden Pflanzen. — Archiv f. Pharmacie. 24. Bd. Heft 19.

Urticaceae.

Fisch, C.: Über die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 136—146.

Violaceae.

Fortuné, Henri: Des Violariées. Etude spéciale du genre *Viola.* — 91 p. 8⁰. Montpellier 1887.

Vitaceae.

A. et **C. de Candolle**: Monographiae Phanerogamarum. V, 2: *Ampelideae* auctore **J. E. Planchon.** p. 305—656. — Paris (Masson) 1887.

Anhang.

Schriften, die sich auf mehrere Pflanzenfamilien beziehen.

Beyerinck, M. W.: Beobachtungen und Betrachtungen über Wurzelknospen und Nebenwurzeln. — 150 p. 4⁰ u. 6 Tafeln. Amsterdam (F. Müller) 1887.

* **Clos, D.**: De la partition des axes et des causes modificatoires de la position primitive des feuilles. — Mem. de l'acad. des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse II. 1885. 35 p. 8⁰ et 2 pl. Toulouse 1886.

Dennert, E.: Die anatomische Metamorphose der Blütenstandsachsen. — Wigand's botan. Hefte. II. p. 128—217, Taf. IV.

Diez, R.: Über die Knospenlage der Laubblätter. — Flora 1887. p. 483.

Dingler, H.: Über die Bewegung rotirender Flügelfrüchte u. Flügelsamen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 430—434.

Eiselen, J.: Über den systematischen Werth der Raphiden in dicotylen Familien. — Inaug. Diss. 27 p. 8⁰. Halle 1887.

Feist, A.: Die Schutzeinrichtungen der Laubknospen dicotyler Laubbäume während ihrer Entwicklung. — 42 p. 4° u. 2 Tafeln. Leipzig (Engelmann in Comm.) 1887.

***Felix, J.**: Untersuchungen über fossile Hölzer. II. — Ztsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1886. p. 483—492, Taf. XII.

Die Hölzer stammen von den verschiedensten Fundorten und sind teils Gymnospermen-, teils Laubhölzer.

Göbel, K.: Morphologische und biologische Studien. — Annales du jardin bot. de Buitenzorg. VII. p. 1—140 u. 15 Taf.

Granel: Note sur l'origine des suçoirs de quelques phanerogames parasites. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 313—321, pl. IV, V.

Haberlandt, G.: Zur Kenntnis des Spaltöffnungsapparates. — Flora 1887. Nr. 7.

Heinricher, E.: Histologische Differenzirung in der pflanzlichen Oberhaut. — Mitt. d. naturwiss. Vereins f. Steiermark. 1886 (erschienen 1887). 24 p. im S. A. 1 Taf.

Kraus, G.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Hölzer. III. IV. — 10 p. 4° u. 3 Tafeln. Halle 1887.

Laux, W.: Beitrag zur Kenntnis der Leitbündel im Rhizom monocotyler Pflanzen. — Inaug. Diss. 52 p. 8° u. 2 Tafeln. Berlin 1887.

Lewin, Maria: Bidrag till hyertbladets anatomi hos Monokotyledonerna. — Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar. XII. Afd. 3.

Lohrer, O.: Vergleichende Anatomie der Wurzeln. — Wigand's botan. Hefte. II. p. 1—43.

***Magnus, P.**: Über Verschiebungen in der Entwicklung der Pflanzenorgane. — Schrift. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1886. Nr. 7.

Meigen, Fr.: Die Vegetationsorgane einiger Stauden. — Inaug. Diss. 62 p. 8°. Marburg 1887.

New Phanerogams published in periodicals in Great Britain during 1886. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 248—253.

Neue Gattungen sind: *Astephania* (*Comp.*), *Catanthera* (*Eric.*), *Fordia* (*Legum.*), *Oligobotrya* (*Liliac.*), *Micropora* (*Laurac.*), *Plagiospermum* (*Celastr.*), *Psilopeganum* (*Rutac.*), *Rhynchanthus* (*Scitamin.*), *Somalia* (*Acanth.*), *Syndyclis* (*Laurac.*).

Penzig, O.: Note teratologiche. — Malpighia I (1887). p. 125—131.

Beschreibung einer Pelorie von *Acanthus* und von Missbildungen an Orchideen.

***Radlkofer, L.**: Über fischvergiftende Pflanzen. — Sitzungsber. d. mathem.-phys Kl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. XVI (1886). p. 379—416.

Reiche, Karl: Beiträge zur Anatomie der Inflorescenzachsen. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 310—318, Taf. XV.

Sadebeck: Über die in den europäischen Handel gelangenden Ebenhölzer. — Bot. Centralbl. XXIX. p. 380—383.

Schumann, K.: Beiträge zur vergleichenden Blütenmorphologie. — Pringsheim's Jahrb. XVIII. p. 133—193, T. 4, 5.

Tavel, F. von: Die mechanischen Schutzvorrichtungen der Zwiebeln. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 438—458, Taf. XX, XXI.

Uhlitzsch, P. G.: Untersuchungen über das Wachstum der Blattstiele. — Inaug. Diss. 62 p. 8⁰ u. 4 Taf. Leipzig 1887.

Die Untersuchungen des Verf. liefern im allgemeinen zunächst eine Bestätigung der Beobachtungen früherer Forscher (Münter, Grisebach), geben aber sodann auch eine Erweiterung derselben, indem sie zeigen, in wieweit eine Verallgemeinerung der Resultate möglich ist oder nicht. Das Längenwachstum der Blattstiele erfolgt fast genau so, wie das anderer wachsender Pflanzenteile, namentlich wie das der Internodien. Teilt man einen jugendlichen Blattstiel in verschiedene Skalenabschnitte durch Anbringung farbiger Teilstriche, dann zeigt es sich, dass zuerst sämtliche Skalenabschnitte in mehr oder weniger gleichmäßiger Weise sich an der Verlängerung des Stieles beteiligen. Dieser Wachstumsmodus bleibt in einzelnen Fällen während der ganzen Dauer des Wachstums bestehen. Gewöhnlich aber macht sich an der Spitze des Blattstieles später ein Vegetationspunkt bemerkbar, auf welchen die Zone des lebhaftesten Wachstums wellenförmig zuschreitet. Neben diesem Hauptvegetationspunkt tritt bisweilen auch an der Basis des Blattstieles ein zweiter Vegetationspunkt in Thätigkeit: dieser bewirkt, dass entweder die untersten Skalenabschnitte sich verlängern, oder dass unterhalb des untersten Teilstriches neue Stielstücke eingeschaltet werden. Im Gegensatz hierzu muss bemerkt werden, dass oberhalb des obersten Teilstriches (also durch die Wirksamkeit des oberen Vegetationspunktes) Neubildungen niemals hervorgehen. Die Größe der Zone des lebhaftesten Wachstums nimmt mit dem Alter des Stieles ab.

Bei zusammengesetzten Blättern zeigen die Blattstiele zweiter und dritter Ordnung meist nur gleichmäßiges Wachstum, also ohne das Auftreten von Vegetationspunkten.

Pax.

Van Tieghem, Ph.: Sur les racines doubles et les bourgeons doubles des Phanerogames. — Journ. de botanique. I (1887). Nr. 2.

Velenowsky, J.: Morphologische Beobachtungen. — Flora 1887. p. 451.

Vöchting, H.: Über die Bildung der Knollen. — Bibliotheca botanica. 55 p. 4⁰ u. 5 Taf. Cassel 1887.

Vuillemin, P.: Recherches sur quelques glandes épidermiques. — Ann. des sciences naturelles. 5. sér. vol. 5. p. 152—177, pl. 4.

Berücksichtigt die *Plumbaginaceae*, *Frankeniaceae* und *Tamariscaceae*.

Wigand, A.: Beiträge zur Pflanzenteratologie. — Wigand's bot. Hefte. II. p. 98—126, 1 Tfl.

Worgitzky, G.: Vergleichende Anatomie der Ranken. — Flora 1887. Nr. 1—6, mit Taf. I.

B. Artbegriff, Variation, Hybridisation, Blumentheorie etc.

Bordage, E.: La dissémination des plantes. — Revue scientif. 1887. Vol. I. p. 428.

Burck, W.: Notes biologiques. — Ann. du jardin bot. de Buitenzorg. VI. (1887).

***Delpino, Fr.:** Funzione mirmecofila nel regno vegetale. I. — Memor. della reale Acad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 111 p. (im S.-A.). Bologna 1886.

Focke, W. O.: Entstehung des zygomorphen Blütenbaues. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 123—126, 157—161.

—— Über einige Fälle von Dichotypie. — Abh. d. naturwiss. Vereins. Bremen. IX (1887). p. 422.

—— Culturvarietäten der Pflanzen. — Ebenda p. 447.

Geddes, P.: On the nature and causes of variation in plants. — Transact. and Proceed. of the bot. soc. of Edinburgh. XVI, part 3.

Göbel, K.: Biologie der Epiphyten. — Arch. d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg XL (1887).

Goff, E. S.: The influence of heredity upon vigor. — Botan. Gazette 1887, Nr. 2.

***Guignard, Léon:** Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux. — Compt. rendus de l'Acad. de Paris T. 103 (1886). p. 769—772.

Hildebrand: Über die Zunahme des Schauapparates (Füllung) bei den Blüten.

Referat p. 27.

Huth, E.: Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung durch Thiere. — Bibl. botan. 36 p. 4° mit 78 Holzschn. Cassel (Fischer) 1887.

Hoffmann, H.: Culturversuche über Variation. — Bot. Ztg. 1887. Sp. 24—27, 40—45, 55—57, 72—76, 86—90, 169—174, 233—239, 255—260, 288—291, 729—746, 753—761, 769—779.

Jordan, K. F.: Beiträge zur physiologischen Organographie der Blumen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 327—344, Taf. XVI.

Keller, R.: Die Blüten alpiner Pflanzen, ihre Größe und Farbenintensität. — Vortrag. 36 p. 8°. Basel (Schweighauser) 1887.

Krašan, Franz: Über die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreich. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 7—13, 47—52, 93—97.

Lindman, C. A. M.: Blühen und Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge. — Bot. Centralbl. XXX. p. 125—128, 156—160.

Verf. hatte die Absicht, die alpinen Blumen Skandinaviens mit denselben Arten der Alpen zu vergleichen, mit Rücksicht darauf, dass die Insektenfauna in Skandinavien an Zahl und Lebhaftigkeit gegen die der Alpen nachsteht. Verf. fand, dass die Anlockungsmittel (Farbe, Größe, Geruch) der Blumen im allgemeinen sich stärker entwickelt zeigten, als auf einem niedrigeren Standort; gleichzeitig aber macht sich bei einzelnen Arten eine auffallende Unabhängigkeit von den Insekten in den Bestäubungseinrichtungen geltend, und die Möglichkeit der spontanen Selbstbestäubung zeigen die meisten Arten, namentlich auch durch eine regelmäßige Fruchtreife.

Lubbock, J.: Phytobiological observations. On the forms of seedlings and the causes to which they are due. II. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIV. p. 62—87.

Ludwig, F.: Ein neuer Fall verschiedener Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art und ein neues Kriterium der Schmetterlings- und Hummelblumen. — Biolog. Centralbl. VI, Nr. 24.

Lundström, A. U.: Pflanzenbiologische Studien. II. Die Anpassungen der Pflanzen an Thiere. — Nova Acta Reg. soc. sc. Upsal. 88 p. im S.-A.

Mac Leod, J.: Untersuchungen über die Befruchtung der Blumen. — Bot. Centralbl. XXIX (1887). p. 116—121, 150—154, 182—185, 213—216.

Noll, Fr.: Über die normale Stellung zygomorpher Blüten und ihre Orientirungsbewegungen zur Erreichung derselben. II. — Arb. aus d. bot. Inst. Würzburg III. p. 315, mit 8 Holzschn.

***Stahl, E.:** Über die biologische Bedeutung der Rhaphiden. — Sitzungsber. f. Naturw. u. Medicin. Sitzg. vom 19. Nov. 1886.

Verf. sieht in den Rhaphiden ein Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere, vorzugsweise gegen Schnecken.

Wille, N.: Kritische Studien über die Anpassung der Pflanzen an Regen und Thau. — Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. IV. p. 285—321. Breslau 1887.

C. Allgemeine Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte.

Berghaus: Physikalischer Atlas der Pflanzenverbreitung von **O. Drude.** Gotha 1887.

Battandier: Quelques mots sur les causes de la localisation des espèces d'une région. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 189—195.

Blytt, A.: On the distribution of plants. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 195—202.

Coaz, J.: Du développement des plantes phanérogames sur le terrain abandonné par les glaciers. — Arch. d. sciences. physiques et nat. Sér. 8. t. 17, Nr. 6.

Drude, O.: Über die Standortsverhältnisse von *Carex humilis* bei Dresden, als Beitrag zur Frage der Bodenstetigkeit. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. 286—293.

Hoffmann, H.: Phänologie und Wetterprognose. — Meteorol. Zeitschrift 1887. p. 129—132.

—— Phänologische Beobachtungen. — 82 p. 4⁰, 7 Tabellen u. 7 Tafeln. Giessen 1887.

Kerner, A. v.: Pflanzenleben der Erde. I. Gestalt und Leben der Pflanze. — 734 p. 8⁰. Leipzig 1887. — M. 16.

Nathorst, A. G.: Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme algues fossiles.

Referat p. 2.

Rothpletz: Über die palaeozoischen Landfloren und ihre Verbreitungsgebiete. — Bot. Centralbl. XXIX (1887), p. 283—287.

Solms-Laubach, H. Graf zu: Einleitung in die Palaeophytologie vom botanischen Standpunkt aus. — 416 p. 8⁰. Leipzig (Felix) 1887. M. 17.

Weiss, E.: Beiträge zur fossilen Flora. IV. Die Sigillarien der preußischen Steinkohlengebiete. — Abh. zur geolog. Specialkarte von Preußen. Bd. VII, Heft 3. 68 p. 8⁰ und 9 Tafeln.

White: Inter-relation of contemporaneous fossil faunas and floras. — American journ. of science. XXXIII (1887) Nr. 197.

Wittrock, V. B.: Eine subfossile, hauptsächlich von Algen gebildete Erdschicht. — Bot. Centralbl. XXIX. p. 222—223.

Zittel, K. A.: Handbuch der Paläontologie. Abt. II. Paläophytologie. Lief. 5. Dicotylae. Bearbeitet von A. Schenk. — München (Oldenbourg) 1887. M. 3.

D. Specielle Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte.

Nördliches extratropisches Florenreich.

Flora von Europa.

Vergl. *Polygalaceae.*

Clarke, C. B.: *Eleocharis*, species in Europa vigentes recensuit. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 267—271.

Kihlman, A. O.: *Potamogeton vaginatus* ny för Europas Flora. — Meddel. af Soc. pro fauna et flora fennica. XIV (1887).

*__Quelet, L.:__ Enchiridion fungorum in Europa media et praesertim in Gallia vigentium. — 352 p. Lutetiae 1886.

Steininger, Hans: Beschreibung der europäischen Arten des Genus *Pedicularis.* — Bot. Centralbl. XXIX (1887). p. 23—25, 54—58, 85—89. 122—123, 154—157, 185—188, 216—221, 246—250, 278—280, 314—317, 346—349, 375—378; XXX. p. 25—28, 56—62, 87—93.

A. Arktisches Gebiet.

Aa. Östliche Provinz.

Almqvist, E.: Die Lichenen-Vegetation der Küsten des Behringsmeeres. — Vegaexpeditionens vetenskapliga jakttagelser. IV. p. 409—542.

Petersen, W.: Die Lepidopteren-Fauna des arktischen Gebietes von Europa und die Eiszeit. — Inaug. Diss. Dorpat. 141 p. 8⁰. Dorpat 1887.

Ab. Westliche Provinz.

Cohn, F.: Über eine grönländische Thermalalge. — Jahresb. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1886. p. 196—197.

Lange, J.: Conspectus Florae groenlandicae, pars secunda. — Meddelelser om Groenland, udgivne af Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersoegelser i Groenland.

Referat p. 68.

Warming, E.: Biologiske optegnelser om grønlandske planter II. — Botanisk Tidsskr. XIII (1887). p. 1.

Arktisches Gebiet im allgemeinen.

B. Subarktisches Gebiet oder Gebiet der Coniferen und Birken.

Ba. Nordeuropäische Provinz.

Island und Faröer.

Skandinavien.

excl. Schonen und Bleking, incl. Lappland und Finnland.

a. Fossile Flora.

Nathorst, A. G.: Om floran i Skånes kolförande bildninger. I. Floran vid Bjuf.

Referat p. 2.

b. Lebende Flora.

Areschoug, F. W. C.: Om reproduction af växtdelar hos de högre växterna. — Botaniska Notiser 1887. p. 143.

Berggren, S.: *Scirpus parvulus* i Skåne. — Bot. Notiser 1887. p. 110.

***Blytt, A.:** Nye bidrag til kundskaben om Karplanternes udbredelse i Norge. — Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1886, Nr. 7.

Dusén, K. F.: Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien, en växtgeografisk studie.

Referat p. 25.

Foslie, M.: Nye havs alger. — Tromsö Museums Aarshefter. X (1887). p. 175—195.

Grönvall, A. L.: Bidrag till kännedom om de nordiska arterna af de bådea löfmoss-slägtena *Orthotrichum* och *Ulota*. — 24 p. 4°, 1 pl. Lund 1887.

—— *Bryum turbinatum* i Skåne. — Bot. Notiser 1887. p. 111.

—— Tvenne för svenska floran nya *Orthotricha*. — Ebenda p. 68.

Kaurin, Chr.: *Bryum* (*Cladodium*) *angustifolium* n. sp. — Bot. Notiser 1887. p. 113—114, 2 Taf.

—— *Gymnomitrium crassifolium* funden i Norge. — Botaniska Notiser 1887. p. 34.

Kindberg, N. C.: Bidrag till Ölands och Smålands flora. — Bot. Notiser 1887. p. 32.

Lindberg, S. O.: Bidrag till Nordens mossflora I. — Meddelanden af soc. pro fauna et flora fennica. Häft. XIV (1887). p. 63—77.

***Schübeler, F. C.:** Viridarium norvegicum. — 1ste bind 2det Hefte (p. 401—610) og 2det bind 1ste Hefte (1—192). Mit zahlr. Holzschn. u. 4 Kart. Christiania (Dybwad) 1886.

Skårman, J. A. O.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der *Salix*-Formationen an den Ufern des Klarelfs. — Bot. Centralbl. XXXI (1887). p. 390—392.

Svanlund, S.: Anteckningar till Blekinges flora. II. — Botaniska Notiser 1887. p. 127.

Europäisches Russland.

a. Fossile Flora.

***Witt, O.:** Über den Polirschiefer von Archangelsk-Kurojedowo im Gouvernement Simbirsk. — Schrift. d. kais. mineral. Gesellsch. in St. Petersburg 1885.

b. Lebende Flora.

***Artari, A.:** Matériaux pour servir à l'étude des Algues du Gouvernement de Moscou. — Bull. de la soc. imp. des natural. de Moscou. 1886, Nr. 3.

Doeningk, A.: Vergleichende Übersicht der in Russland ausgeführten Beobachtungen über den Beginn der Blütenentwicklung der Pflanzen, die wildwachsend oder cultivirt überall vom 44°—60° n. Br. vorkommen. — Bull. de la soc. imp. d. naturalistes de Moscou. 1887. I. p. 137—177.

Bb. Nordsibirische Provinz.

Vergl. die Referate p. 38.

Bc. Nordamerikanische Seeenprovinz.

Arthur, J. C., Bailey and **Holway:** Plants collected between Lake Superior and international Boundary, July 1886. — Bull. of the geolog. and natural history survey of Minnesota. 1887. p. 60.

Vergl. auch p. 7, 44, 46, 55.

Christly, Miller: Notes on the botany of Manitoba. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 271—276, 290—301.

C. Mitteleuropäisches und aralo-caspisches Gebiet.

Ca. Atlantische Provinz.

Südliches Norwegen.

England, Schottland, Irland.

a. Fossile Flora.

Bennie and **Kidston:** On the occurrence of spores in the carboniferous formation of Scotland. — Proceed. of the R. phys. soc. Edinburgh. IX.

Gardner: On the leafbed and gravels of Ardtun, Carsaig etc. in Mull. — Quarterly journ. of the geol. soc. London 43 (1887), Nr. 2.

Kidston: On some fossil plants collected by **R. Danlop** from the Lankarshire coal field. — Transact. of the geol. soc. of Glasgow. VIII.

White, J. W.: Flora of the Bristol Coal field. — Report and Proceed. of the Bristol naturalists soc. I (1887) part 5.

b. Lebende Flora.

Bagnall, J. E.: New British moss. — Midland Naturalist 1887, July.

Bailey, Ch.: On the structure, the occurrence in Lancarshire and the probable source of *Najas graminea* Del. var. *Delilei* Magn. — Mem. of the Manchester literary and philos. soc. 3. ser. Vol. X. p. 29—75, pl. IV—VII.

Beeby, W, H.: *Equisetum litorale* as a British plant. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 65—66, pl. 273.

Benbow, John: Notes on the Flora of Middlessex. — Ebenda p. 14—20, 363—366.

Bennett, A. W.: Fresh water Algae (including chlorophyllaceous Protophyta) of North Cornwall; with description of 6 new species. II. — Journ. of the Royal micr. soc. London. 1887. 12 p. 8⁰ im S.-A. 2 Tafeln.

—— *Carex helvola* Blytt in Scotland. — Transact. and Proceed. of the bot. soc. Edinburgh. XVI, part 3.

Boswell, H.: New or rare British and Irish Mosses. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 111—112.

Braithwaite, R.: The British Moss Flora. IX u. X. — London 1887.

Brown, N. E.: *Vaccinium intermedium*, a new British plant. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIV. p. 125—128, pl. III.

Cooke, M. C.: Handbook of British Fungi II. 112 p. 8⁰. — London 1887.

—— British Desmids: a supplement to British Fresh-Water Algae. 66 plates. — London 1887.

Grieve, S.: Notes on the flora of the island of Rum, one of the Hebrides. — Transact. and Proceed. of the bot. soc. of Edinburgh. XVI, part. 3.

Groves, H. and J.: Notes on British *Characeae* for 1886. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 146.

Holmes, E. M.: Two new British *Ectocarpi*. — Ebenda p. 161—162, pl. 274.

Landsborough, D.: Report of half-hardy plants growing on the east coast of Arran. — Transact. and Proceed. of the bot. soc. of Edinburgh. XVI, part 3.

Lees, F. A.: The Flora of West Yorkshire. — Leeds 1887.

Linton, E. F.: A new British *Rubus*. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 82—83.

R. lucens.

Mott, E. T. and **E. F. Cooper:** Flora of Leicestershire. — London 1887.

Phillips, W.: A manual of the British Discomycetes. — 450 p. 8⁰. London 1887.

Purchas, W. H.: A list of plants observed in S. Derbyshire. — Journ. of Botan. XXV (1887). p. 40—44, 101—107, 138—145.

Rattray, J.: The distribution of marine Algae of the Firth of Forth. — Transact. and Proceed. of the botan. soc. Edinburgh XVI. part 3.

Spruce, R.: *Lejeunia Holtii*, a new Hepatic from Killarney. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 33—39, 272—282, pl. 272.

—— On a new Irish Hepatic. — Ebenda p. 209—211.
Radula Holtii.

Frankreich.

a. Fossile Flora.

Boulay: Notice sur la flore tertiaire des environs de Privas (Ardèche). — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 227—235, 255—279.

b. Lebende Flora.

Vergl. Europa.

Camus, G.: Herborisations à Montigny-sur-le-Loing (Seine-et-Marne). — Bull. de la soc. botan. de France. XXXIV. p. 363—365.

—— Herborisations à Champagne-Grainval (Seine-et-Oise). — Ebenda p. 240—242.

Luizet: Herborisations à Maisse (Seine-et-Oise). — Ebenda p. 248—250.

Chatin, A.: Les plantes montagnardes de la flore parisienne. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 78—84, 168—180, 288—299, 330—341.

Le Grand, A.: Flore analytique du Berry. — 349 p. 8⁰. Bourges 1887.

Nanteuil, R. de: *Orchis Spitzelii*, espèce française. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 70—74.

Belgien.

Bommer, E. et **M. Rousseau:** Contributions à la flore mycologique de Belgique. — Bull. de la soc. royale de botan. de Belgique. Bd. XXVI (1887). p. 187—241.

Weber van Bosse, M. A.: Tweede bijdrage tot de Algenflora van Nederland. — Nederlandsch Kruidkundig Archief. 2 ser. Deel 5. Stuk 1. p. 67.

Cb. Subatlantische Provinz.

Niedersachsen.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora finden sich im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. CV—CVI, von Fr. Buchenau.

Eiben, C. E.: Die Laub- und Lebermoose Ostfrieslands. — Abh. d. naturw. Vereins. Bremen IV (1887). p. 423.

Focke, W. O.: Versuch einer Moosflora der Umgegend von Bremen. — Abh. d. botan. Vereins zu Bremen 1887. p. 165—184.

Dänemark.

Die Litteratur und neuen Zugänge zur Flora von Schleswig-Holstein sind angegeben im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. IV. p. CII—CIV von Timm.

Vergl. arktisches Gebiet.

Friderichsen, K. and **O. Gelert**: Danmarks og Sleswigs *Rubi.* — Bot. Tidskr. XVI (1887). p. 65.

Knuth: Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstenthums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck.

Referat Bd. VIII. p. 174.

Mecklenburg und Pommern.

Litteratur und Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. LXXXIV—LXXXVI, von Marsson besprochen.

Schulze, M.: Kleine Beiträge zur Flora Mecklenburgs. — Verhandl. d. botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXVIII.

Südliches Schweden.

Callmé, Alfr.: Om de nybildade Hjelmaroarnes Vegetation.

Referat p. 33.

Murbeck, S.: Einige floristische Mittheilungen. — Bot. Centralbl. XXXI (1887). p. 322—324.

Strömfelt, H. F. G.: Einige Beobachtungen über die Phanerogamen- und Farnvegetation der südwestlichen Küste Norwegens. — Bot. Centralbl. XXX. p. 93—94.

Bornholm.

Cc. Sarmatische Provinz.

Baltischer Bezirk.

Litteratur und Zugänge zur Flora von Preussen finden sich im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. LXXXI—LXXXVI, besprochen von Abromeit.

Finger, L.: Beitrag zur Flora von Lessen und Umgebung. — Ber. über die IX. Jahresvers. d. westpreuß. bot.-zool. Vereins 1886. p. 108.

Kalmuss, F.: Ergebnisse botanischer Excursionen aus dem Jahre 1885. — Ebenda p. 38.

Lakowitz: Die Vegetation der Ostsee und die Algen der Danziger Bucht. — Schrift. d. naturf. Gesellsch. N. F. VII. Heft 1.

Lützow, C.: Bericht über botanische Excursionen im Neustädter, Karthäuser, Berenter und Danziger Kreise. — Ebenda p. 94.

Meinshausen, K. von: *Carex livida*, ein neuer Bürger der Flora Ingriens. — Bot. Centralbl. XXX. p. 52—56.

Russow: Boden- und Vegetationsverhältnisse von Toïla, Ontica und Kasperwieck. — Sitzber. d. Naturf.-Gesellsch. d. Univers. Dorpat. VIII. p. 93.

Polen und Mittelrussland.

Procopianu-Procopovici, A.: Beitrag zur Kenntnis der Gefäßkryptogamen der Bukowina. — Verh. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. Wien 1887. p. 783—794.

Märkischer Bezirk.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora zusammengestellt von P. Ascherson im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. LXXXVI—LXXXIX.

Kärnbach, L.: Die bisher im Kgl. botan. Garten zu Berlin beobachteten *Uredineen* und *Ustilagineen* mit Einschluss von *Protomyces*. — Abh. d. botan. Vereins f. d. Prov. Brandenburg. 1887. p. 5—13.

Seemen, O. v.: Einige Mittheilungen über die Flora der Provinz Brandenburg. — Ebenda.

Taubert, P.: Eine Kolonie südosteuropäischer Pflanzen bei Köpenick. — Ebenda.

—— Beitrag zur Flora des märkischen Oder-, Warthe- und Netzegebietes. — Ebenda.

Schlesien.

a. Fossile Flora.

***Weiss, C. E.**: Untersuchungen im Rybniker Steinkohlengebiete Oberschlesiens. — Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. für 1885. — Berlin 1885.

b. Lebende Flora.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. LXXXIX—XCIV, zusammengestellt von E. Fiek.

Cohn, F.: Kryptogamen-Flora von Schlesien. III. Band. **J. Schröter**: Pilze. 3. Lief.

***Fiek**: Beitrag zu den Vegetationsverhältnissen Oberschlesiens. — Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1886. p. 171—176.

Cd. Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Südfranzösisches Bergland.

***Cardot, J.**: Note sur les récoltes du frère Gasilien dans le Puy-de-Dôme et le Cantal. — Revue bryolog. 1886. p. 37—41.

Vogesenbezirk.

Perroud: Aperçu sur la flore des environs de Nancy et de la chaîne des Vosges. — 40 p. 8⁰. Lyon 1887.

Schwarzwaldbezirk.

Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. CXII—CXIII, bearbeitet von K. Mez.

Niederrheinisches Bergland.

a. Fossile Flora.

Felix, J.: Untersuchungen über den innern Bau westfälischer Carbonpflanzen. — Abh. zur geolog. Specialkarte von Preussen. Bd. VII. Heft 3. 23 p. 8⁰ im S.-A. 6 Tafeln.

b. Lebende Flora.

Litteratur und Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. CVI—CXII, zusammengestellt von Karsch und Geisenheyner.

Hoffmann, H.: Nachträge zur Flora des Mittelrheingebietes. XXV u. XXVI. — Ber. der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde. Giessen 1887/88.

Schmidt, H.: Flora von Elberfeld und Umgegend. — 287 p. 8⁰. Elberfeld 1887.

Bezirk des schweizer Jura.

Deutsch-jurassischer Bezirk.

Litteratur und Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. CXIV—CXVI.

Herter, L.: Beiträge zur Moosflora Württembergs. — Jahreshefte d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1887. p. 175—220.

Scheuerle, J.: Botanische Funde und Fundorte. — Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemb. 1887. p. 221—228.

Hercynischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Geyler, Th. and **Kinkelin, F.**: Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M.

Referat p. 5.

b. Lebende Flora.

Vergl. die Litteratur und neuen Zugänge im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. XCVIII—CII, bearbeitet von C. Haussknecht.

Seemen, O. von: *Melica picta* bei Sulza in Thüringen. — Abh. d. botan. Vereins f. d. Prov. Brandenburg. 1887. p. 19—21.

Obersächsischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Sterzel, J. T.: Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen. — Dames und Kayser, Paläontol. Abh. Bd. III. Heft 4.

b. Lebende Flora.

Vergl. die Litteratur und neuen Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. XCIV—XCVIII, bearbeitet von Wünsche und Ascherson.

Reiche, K.: Die Flora von Leipzig. — Abh. d. naturwiss. Gesellsch. Isis. Dresden (1886) 1887.

Wünsche, O.: Excursionsflora für das Königreich Sachsen. — 5. Aufl. — 424 p. 8⁰. Leipzig (Teubner) 1887.

Böhmisch-mährischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Cleve, P. P.: On some fossil Diatoms found in the Moravian Tegel from Augarten near Brünn. — Journ. of Quekett micr. Club. Ser. 2. vol II. p. 165, pl. 12/13.

***Kušta, J.:** Weitere Beiträge zur Steinkohlenflora von Rakonitz. — Sitzber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1886.

***Velenowský, J.:** Neue Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen des böhm. Cenomans. — Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1886. 12 p.

b. Lebende Flora.

Vergl. Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. CXXII—CXXXIV, bearbeitet von L. Čelakovsky und A. Oborny.

Baier, Anton: Flora der Umgegend von Bielitz und Biala. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 88—92, 130—134.

Hansgirg, A.: Beiträge zur Kenntnis der Bergalgenflora Böhmens. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 13—17, 54—58, 97—101.

—— *Algarum* aquae dulcis species novae. — Ebenda p. 121—122.

***Oborny, A.:** Flora von Mähren und österr. Schlesien. IV (Schluss). p. 889—1258. — Brünn 1886.

Riesengebirgsbezirk.

Vergl. Schlesien und Böhmen.

Schneider, G.: Mittheilungen über die *Hieracien* des Riesengebirges. — Österr. botan. Zeitschr. 1887. p. 199—204, 238—243, 274—278, 308—313, 350—354.

Flora von Deutschland.

Die Litteratur und neuen Zugänge sind im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. XV. p. LXXIX—CLXXX bearbeitet; auf die betreffenden Abschnitte ist bei jedem Florengebiet speciell verwiesen und die Litteratur nur noch dann citirt, wenn sie im genannten Bericht keine Erwähnung fand.

***Caspary, R.:** *Senecio vernalis* schon um 1717 in Ostpreussen gefunden. — Schrift. d. phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg 1886. p. 104—108.

Kerner, A. von: Florenkarte von Österreich-Ungarn. — Phys.-statist. Handatlas von Öster.-Ung. Nr. 14. Wien (Hölzel) 1887.

Kruse, Fr.: Botanisches Taschenbuch, enthaltend die in Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz wildwachsenden und im Freien cultivirten Gefäßpflanzen. — 469 p. 8⁰. Berlin 1887.

Luerssen, Chr.: Neue Standorte seltener deutscher Farne. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. (1887). p. 101—103.

Möbius, M.: Über eine neue Süßwasserfloridee. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. LVI—LXIV, Taf. XIV.

Potonié, H.: Illustrirte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 3. Aufl. — 311 p. 8⁰. Berlin (Boas) 1887.

Rabenhorst, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Bd. III. Farnpflanzen von **Chr. Luerssen.** Lief. 9—10.

Bd. IV. Moose von **G. Limpricht.** Lief. 7—8.

Ce. Danubische Provinz.

Bayrischer Bezirk.

Vergl. Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. CXVII—CXXII.

Mährisch-österreichischer Bezirk.

Vergl. böhm.-mährischer Bezirk, sowie Litteratur und neue Zugänge zur Flora von Niederösterreich im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. CXXXIV—CXXXIX, bearbeitet von G. v. Beck.

Ungarischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Felix, J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Hölzer Ungarns. — Jahrb. d. Kgl. ung. geolog. Anst. VIII. Heft 5. Budapest 1887.

Staub, M.: Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad.
Referat p. 3.

—— Pflanzenreste von Berindia im Comitat Arad. — Jahresb. d. Kgl. ung. geol. Anstalt für 1885. p. 138. Budapest 1887.

—— *Sequoia Reichenbachii.* — Ebenda p. 165.

b. Lebende Flora.

Bäumler, J. A.: Beiträge zur Kryptogamenflora des Presburger Comitates. — Verh. d. Vereins für Natur- und Heilkunde in Presburg. 1887. 59 p. 8⁰.

Istvánffi, J.: Diagnoses praeviae Algarum novarum in Hungaria observatarum. — Atti della Acad. pontificia de Nuovi Lincei. XXXIX (1887).

Staub, M.: Die Zeitpunkte der Vegetationsentwicklung im nördlichen Hochlande Ungarns. — Jahrb. d. Ungar. Karpathen-Vereins. 1887. p. 154.

* —— Zusammenstellung der 1885 in Ungarn ausgeführten phytophänologischen Beobachtungen. — Jahrb. d. Kgl. ungar. Centralanst. für Meteorologie. Bd. XV. p. 161—195.

Rumänischer Bezirk.

Velenowský, J.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora von Ost-Rumelien und Bulgarien. — Sitzber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1887. p. 436—467, mit 1 Tafel.

Cf. Russische Steppenprovinz.

a. Fossile Flora.

Schmalhausen, J.: Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des europäischen Russlands. — 42 p. 4⁰ u. 7 Tafeln. Petersburg 1887.

b. Lebende Flora.

Kuntze, O.: Plantae orientali-rossicae. — Acta horti petropol. X. p. 135—262.

Cg. Provinz der Pyrenäen.

Jeanbernat, E. et E. Timbal-Lagrave: Le Capsir, topographie, géologie, botanique. — 251 p. 8⁰ avec 20 planches. — Toulouse 1887.

Ch. Provinz der Alpenländer.

a. Fossile Flora.

Palla, E.: Zur Frage der Palmennatur der *Cyperites*-ähnlichen Reste aus der Höttinger Breccie. — Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1887. p. 136—139.

Penck, A.: Die Höttinger Breccie. — Ebenda p. 140—145.

Stur (Litteraturb. Bd. VIII, p. 14) hatte den Kalktuff und die mit ihm innig verbundene weiße Breccie für gleichaltrig gehalten mit der Flora von Öningen, den darüber liegenden Tegel für glacial, die rote Breccie der Tegelgruben für unterglacial. Palla zeigte nun, dass die vermeintliche Palme, welche als Hauptstütze für das tertiäre Alter gelten konnte, keinen Palmenrest vorstellt, sondern vielmehr einem Gras oder einer *Cyperacee* resp. *Juncacee* angehöre. Damit fällt die botanische Hauptstütze für das tertiäre Alter der Schicht; die andern Reste sind von so schlechter Erhaltung, dass über ihre richtige Bestimmung weder Unger, noch Ettingshausen, noch Stur einig werden konnten. Ferner zeigte aber Penck, dass die rote und weiße Breccie ein Gestein bilden, sowie dass die Höttinger Breccie ein von einem Wildbach aufgehäufter Schuttkegel sei, dessen Pflanzenführende Teile weit eher an verfestigten zähen Schlamm der Muren erinnern, als an in stehendem Wasser abgesetzten Kalk.

b. Lebende Flora.

Hier sind zu vergleichen die Angaben über Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V, und zwar Bayern [p. CXVII—CXXII, bearbeitet von Prantl], Ober- und Nieder-Österreich [p. CXXXIV—CXXXIX, bearbeitet von G. v. Beck], Salzburg [p. CXL—CXLI, bearbeitet von Beck], Tirol und Vorarlberg [p. CXLIII—CXLVI, bearbeitet von Dalla Torre und Graf Sarnthein], Schweiz [p. CXLVI—CIL, bearbeitet von Jäggi].

Allescher, A.: Verzeichnis in Südbayern beobachteter Pilze. — 10. Ber. d. bot. Vereins in Landshut für 1886/87.

Beck, Günther v.: Übersicht der bisher bekannten Kryptogamen Nieder-Österreichs. — Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. 1887. p. 253—378.

Debat, L.: Catalogue des mousses croissant dans le bassin du Rhône. — 91 p. 8⁰. Lyon (Plan) 1887.

Dingler: Die Verbreitung der Zirbelkiefer in den bayrischen Voralpen. — Bot. Centralbl. XXX (1887). p. 222—223.

Gremli, A.: Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. IV. — Aarau 1887.

Enthält ein Verzeichnis neuer Arten, Varietäten und Bastarde nebst Standortsverzeichnis seltener und kritischer Arten. Hierauf folgt eine eingehende, aber berechtigte Kritik der Brügger'schen Weidenbastarde aus der Feder eines Kenners der Weiden, R. Buser, sodann Beiträge zur Flora der Cantone Thurgau und Schaffhausen.

Harz, C. O.: Über die im verflossenen Jahre beobachtete Trübung des Schlierseewassers. — Bot. Centralbl. XXX (1887). p. 286—287, 331—332.

Meister, J.: Flora von Schaffhausen. — 202 p. Schaffhausen 1887.

Voss, W.: Materialien zur Pilzkunde Krains. V. — Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. Wien. 1887. p. 207.

Ci. Provinz der Apenninen.

Ck. Provinz der Karpathen.

Vergl. *Algae.*

Cl. Provinz der bosnisch-herzegowinischen Gebirge.

Beck, G. v.: Flora von Südbosnien und der angrenzenden Herzegowina.

Referat p. 6.

Conrath, P.: Beitrag zur Flora von Banjaluka, sowie einiger Punkte im mittleren Bosnien. — Österr. botan. Ztschr. 1887. p. 378—384, 423—425.

Pančič, J.: Der Kirschlorbeer im Südosten von Serbien. — Belgrad 1887.

Cm. Provinz des Balkan.

Cn. Provinz des Kaukasus und Elbrus.

a. Fossile Flora.

Schenk: Fossile Pflanzen aus der Albourskette, gesammelt von E. Tietze, Chefgeologen der k. k. geolog. Reichsanstalt.

Referat p. 2.

b. Lebende Flora.

Smirnow, M.: Aufzählung der Gefäßpflanzen des Kaukasus. — Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. 1887. p. 928—1003.

D. Centralasiatisches Gebiet.

a. Fossile Flora.

Schmalhausen, J.: Über tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fuß des Altaigebirges.

Referat p. 3.

b. Lebende Flora.

Franchet, A.: Quelques espèces ou variétés nouvelles de *Rhododendron* du Yun-nan. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 280—285.

Franchet, A.: Plantas yunnanenses a cl. J. M. Delavay collectas enumerat novasque describit. — Bull. de la soc. botan. de France. XXXIII. p. 358—467.

Der große Pflanzenreichtum des Yun-nan, insbesondere die reiche Entwicklung an Arten, welche gewisse Genera daselbst erfahren (*Silene, Rhododendron, Primula, Gentiana*), ist z. T. schon früher vom Verf. in kleineren Abhandlungen dargelegt worden; in dieser Arbeit, deren erster Teil hier vorliegt, erhalten wir eine zusammenhängende Aufzählung der aus dem Gebiet bisher bekannten Arten.

Die Flora des Yun-nan war bis vor kurzer Zeit fast ganz unbekannt. Was von da bekannt war, verdanken wir den Sammlungen von David, Perny und Béla-Széchenyi, von denen nur die erste etwa 400 Nummern umfasste; im Ganzen waren es vielleicht kaum 700 Species, welche von dort nach Europa gelangt waren. In neuester Zeit hat Delavay sich die Aufgabe gestellt, die Gebirgsketten des Yun-nan botanisch zu durchforschen; seiner unermüdlichen Thätigkeit verdankt das Pariser Museum bisher schon mehr als 1500 Species in mehr als 10 000 Individuen, und weitere Zusendungen stehen noch in Aussicht. Die Bearbeitung dieser Sammlungen hat der um die Flora Ostasiens hochverdiente Verfasser bereitwilligst übernommen.

Dadurch erhalten wir, indem in neuester Zeit auch Forbes und Hemsley (Vergl. Litteraturber. VIII. Bd. p. 25) ein Pflanzenverzeichnis der nördlichen, östlichen und südwestlichen Gegenden Chinas liefern, zusammen mit der Arbeit von Franchet ein annähernd vollständiges Bild von der Flora des großen chinesischen Reiches. Um wie viel umfangreicher aber das Franchet zu Gebote stehende Material ist, und was noch interessanter, um wie viel formenreicher und reicher an endemischen Formen die Flora des Yun-nan gegenüber den andern Gegenden Ostasiens erscheint, lehrt ein Vergleich beider Pflanzenverzeichnisse: um nur ein Beispiel anzuführen, sei erwähnt, dass Forbes und Hemsley 100 *Ranunculaceae* aufzählen, Franchet aber deren noch 41 vom Yun-nan hinzufügt. Von diesen 141 Species sind nun 49, also mehr als ein Drittel für den Yun-nan endemisch. Ähnlich verhält es sich mit vielen andern Familien; für die *Primulaceae, Gentianaceae, Ericaceae* werden sich die von den beiden englischen Forschern gegebenen Zahlen mindestens verdoppeln.

Es mögen nun die neuen Arten sowie gleichzeitig auch die Zahl der im Yun-nan auftretenden Arten jeder Gattung (in Klammern) angeführt werden.

Ranunculaceae: *Clematis* (6) *Delavayi, ranunculoides, yunnanensis, chrysocoma.* — *Anemone* (12) *Delavayi* und *glaucifolia*; letztere bildet die neue Section *Anemoclema.* — *Thalictrum* (9) *Delavayi, dipterocarpum, scabrifolium, trichopus, reticulatum.* — *Callianthemum* (1). — *Adonis* (1) *brevistyla.* — *Ranunculus* (9). — *Oxygraphis* (2) *Delavayi.* — *Caltha* (2). — *Trollius* (1). — *Isopyrum* (3) *auriculatum.* — *Aquilegia* (1). — *Delphinium* (7) *ceratophorum, lankongense, pycnocentrum, Delavayi.* — *Aconitum* (6) *Delavayi.* — *Cimicifuga* (1). — *Paeonia* (2) *Delavayi, lutea.*

Magnoliaceae: *Illicium* (1) *yunnanense.* — *Schizandra* (2).

Berberidaceae: *Holboellia* (1). — *Berberis* (11) *laevis, pruinosa, acuminata, yunnanensis.*

Nymphaeaceae: *Nymphaea* (1).

Papaveraceae: *Meconopsis* (2). — *Cathcartia* (2) *Delavayi, lancifolia.* — *Hypecoum* (1). — *Corydalis* (12) *oxypetala, trifoliata, Delavayi, echinocarpa, longicornu, yunnanensis, gracilis.*

Cruciferae: *Nasturtium* (4) *barbareaefolium.* — *Cardamine* (8) *Delavayi, yunnanensis, multijuga.* — *Loxostemon* (1) *Delavayi.* — *Arabis* (2). — *Draba* (5) *surculosa, yunnanensis, gracilipes, amplexicaulis.* — *Sisymbrium* (1). — *Braya* (1) *rubicunda.* — *Erysimum* (2) *yunnanense.* — *Dipoma* (n. gen.) *iberideum.* — *Megacarpaea* (1)

Delavayi. — *Lepidium* (2). — *Thlaspi* (2) *yunnanense.* — *Moricandia* (1). — *Eruca* (1). — *Goldbachia* (1) *lancifolia.* — *Isatis* (1).

Capparidaceae: *Capparis* (1). — *Crataeva* (1).

Violaceae: *Viola* (12) *tuberifera, Delavayi, urophylla.*

Pittosporaceae: *Pittosporum* (4) *yunnanense, heterophyllum.*

Polygalaceae: *Polygala* (7).

Caryophyllaceae: *Cucubalus* (1). — *Silene* [sens. ampl.] (17) *rubicunda, trachyphylla, cardiopetala, platyphylla, lutea, viscidula, lankongensis, asclepiadea, phaenicodonta, scopulorum, melanantha, Delavayi, yunnanensis, otodonta, pachyrrhiza, grandiflora.* — *Sagina* (1). — *Arenaria* (7) *napuligera, barbata, yunnanensis, trichophora, Delavayi, longistyla*; letztere bildet die neue Section *Macrogyne.* — *Stellaria* (3) *yunnanensis.* — *Cerastium* (2). — *Drymaria* (1).

Tamariscaceae: *Myricaria* (1).

Hypericaceae: *Hypericum* (7) *yunnanense.*

Ternstroemiaceae: *Saurauja* (1). — *Camellia* (1) — *Dupinia* (1).

Malvaceae: *Sida* (1). — *Hibiscus* (4).

Tiliaceae: *Grewia* (1). — *Triumfetta* (2). — *Corchorus* (1).

Linaceae: *Linum* (1). — *Reinwardtia* (1).

Zygophyllaceae: *Tribulus* (1).

Geraniaceae: *Geranium* (1) *Delavayi, strigosum, umbelliforme.* — *Oxalis* (2). — *Impatiens* (11) *Delavayi, yunnanensis, dimorphophylla, procumbens, divaricata, corchorifolia, uliginosa.*

Rutaceae: *Boenninghausenia* (1). — *Zanthoxylum* (4). — *Skimmia* (1).

Coriariaceae: *Coriaria* (1).

Simarubaceae: *Picrasma* (1).

Meliaceae: *Munronia* (1) *Delavayi.* — *Cedrela* (1).

Ilicineae: *Ilex* (2) *corallina.*

Celastraceae: *Evonymus* (5) *ilicifolia, amygdalifolia, grandiflora, yunnanensis, linearifolia.* — *Celastrus* (2) *racemulosa.*

Rhamnaceae: *Zizyphus* (1). — *Paliurus* (1). — *Berchemia* (2) *yunnanensis.* — *Rhamnus* (3).

Vitaceae: *Vitis* (2). — *Ampelocissus* (1). — *Tetrastigma* (2). — *Ampelopsis* (3) *tomentosa, cardiospermoides.*

Sapindaceae: *Pancovia* (1) *Delavayi.* — *Delavayia* (n. gen.) *toxocarpa.* — *Koelreuteria* (1) *bipinnata.* — *Dodonnaea* (1). — *Acer* (4) *Paxii.*

Sabiaceae: *Sabia* (1) *yunnanensis.* — *Meliosma* (1) *yunnanensis.*

Anacardiaceae: *Rhus* (1) *Delavayi.* — *Pistacia* (2) *weinmannifolia* Poiss. n. sp.

Pax.

* **Herder, F. v.**: Plantae Raddeanae monopetalae. — Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. 1885. p. 119—166.

Hue, A. M.: *Lichenes* yunnanenses a cl. **Delavay** collectos, et quorum novae species a cl. **W. Nylander** descriptae fuerunt, exponit. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 16—24.

* **King, G.**: Three new Himalayan Primulas. — Journ. of the Asiatic soc. of Bengal. Vol. 55 part 2 (1886). p. 227—228, pl. VIII.

Regel, E.: Allii species in Asia media a Turcomania desertisque aralensibus et caspicis usque ad Mongoliam crescentes. — Acta horti petropol. X. p. 279—362.

E. Makaronesisches Übergangsgebiet.

Crépin, Fr.: Les roses des Isles Canaries et de l'isle de Madère. — Compt. rendus de la soc. royale de botanique de Belgique. 1887. p. 104.

Focke, W. O.: Die *Rubi* der Canaren. — Abhandl. d. naturw. Vereins Bremen IX. p. 405.

F. Mittelmeergebiet.

Fa. Iberische Provinz.

Berlese, A. N. et **C. Roumeguère:** Contributiones ad floram mycologicam Lusitaniae. Fungi lusitanici a cl. **Moller** lecti. — Revue mycologique IX (1887). p. 161.

Colmeiro, M.: Enumeracion y revision de las plantas de la peninsula hispano-lusitana é islas Baleares. III. — 548 p. 8⁰. Madrid 1887.

D'Ascensão Guimarães, José: Orchideographia portugueza. — Boletim da soc. Broteriana. Coimbra. V. p. 17.

Mariz, J. de: Subsidios para o estudo da flora portugueza. IV. Ordo Caryophyllinarum. — Boletim da soc. Broteriana. Coimbra. V. Heft 2.

***Perez-Lara, José:** Florula gaditana, seu recensio omnium plantarum in provincia gaditana notarum. — 131 p. 8⁰. Madrid 1886.

Porta, P.: Stirpium in insulis Balearium anno 1885 collectarum enumeratio. — Nuovo giorn. bot. ital. 1887. p. 276—324.

Willkomm, M.: Illustrationes florae Hispaniae insularumque Balearium. Lief. 13. — Stuttgart (Schweizerbart) 1887.

Fb. Ligurisch-tyrrhenische Provinz.

a. Fossile Flora.

Bleicher et Fliche: Note sur la flore pliocène du Monte-Mario. — (Nancy) 1887.

Es werden bestimmt: *Cyperus anconianus, Populus alba, Quercus Tozza, Q. Ilex, Ulmus Cocchii, Laurus canariensis, Fraxinus Ornus.*

b. Lebende Flora.

Addenda ad floram italicam. — Malpighia 1887. p. 418.

***Ardissone, Fr.:** Phycologia mediterranea. II. Oosporee, Zygosporee, Schizoporee. — 16 p. 4⁰. Varese 1886.

Batelli, A.: Secondo contribuzione alla flora umbra. — 115 p. 8⁰. Perugia 1887.

Bottini, A.: Muscinee dell' isola del Giglio. — Nuov. giorn. bot. italiano 1887. p. 265—275.

—— Muscinee raccolte alla Gorgona. — Atti della soc. Toscana di sc. nat. Processi verb. Vol. V (1887). p. 235.

—— Un musco nuovo per l'Italia. — Ebenda p. 240.

Bottini, A.: Appunti di briologia toscana. — Malpighia I (1887). fasc. 8, 9.

Camus, J.: Anomalie e varietá nella flora del Modenese III. — Atti soc. dei natur. di Modena. Rendiconti. 3. ser. Vol. 3.

Čelakovský, L.: *Narthecium Reverchoni.* — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 154—156.

Von Corsika.

Cuboni, G.: Diatomee raccolte a S. Bernardino dei Grigioni da **Giuseppe de Notaris.** — Notarisia 1887, Nr. 5.

Cuboni, J. et **V. Mancini**: Synopsis Mycologiae venetae. — Patavii 1887.

Foderaro: Sulla provenienza dell' ambra preistorica calabrese. — Rendiconti della R. Acad. dei Lincei III. Fasc. 2. (1887). p. 108.

Groves, E.: Flora della costa meridionale della terra d'Otranto. — Nuovo giorn. bot. ital. 1887. p. 110—219.

Lanzi, M.: Le diatomee fossili di Gabi. — Atti della Acad. pontificia de Nuovi Lincei. XXXIX.

Martel, E.: Contribuzioni all' algologia italiana. — Annuario del Istituto bot. di Roma. III. Fasc. I.

Martelli, U.: Revista critica delle specie è varietá italiane del genere *Statice.* — 22 p. 8⁰. Firenze 1887.

Nicotra, L.: Elementi statistici della flora siciliana. — Nuovo Giorn. bot. italiano 1887. p. 105—112.

Parlatore, Ph.: Flora italiana, continuata da **T. Caruel.** Vol. VII, 1. Rubiacee, Loniceree, Valerianacee, Dipsacee, per **E. Tanfani.** — 256 p. 8⁰. Firenze 1887.

Strobl, G.: Flora des Aetna. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 24—27, 62—63, 101—105, 136—138, 174—177, 211—213, 243—248, 287—289, 320—323, 360—364, 395—398, 433—435.

Terracciano, A.: Addenda ad floram italicam. — Malpighia V. Fasc. X—XI.

—— *Himantoglossum hircinum* var. *romanum.* — Malpighia I. Fasc. X—XI.

Toni, G. B. e **D. Levi**: Intorno ad una Palmellacea nuova per la flora Veneta. — Atti della Acad. pontificia de Nuovi Lincei XXXIX.

—— —— Spigolature per la ficologia veneta. — Nuovo giorn. bot. ital. 1887. p. 106—110.

Vallot, J.: Sur quelques plantes de Corse. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 131—137.

Fc. Marokkanisch-algerische Provinz.

Battandier, A.: Quelques plantes d'Algérie rares, nouvelles ou peu connues. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 385—396.

Cosson, E.: Note sur *l'Acacia* gommifère de Tunisie. — Bull. de la soc. bot. de France XXXIV. p. 120—124.

—— Compendium florae atlanticae. — 367 p. 8⁰. Paris (Masson) 1887.

Trabut, L.: D'Oran à Mécheria. Notes botaniques et catalogue des plantes remarquables. — Alger (Jourdan) 1887.

Fd. Östliche Mediterranprovinz.

Vergl. die Litteratur und die Zugänge zur Flora des österreichischen Küstenlandes, bearbeitet von Freyn in Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. V. p. CXLI—CXLIII.

Vergl. *Polygalaceae.*

Ascherson, P. et G. Schweinfurth: Illustration de la flore d'Egypte. — Mém. de l'Inst. égypt. II (1887). p. 25—260.

Bornmüller, J.: Fünf Pflanzen aus Dalmatien. — Österr. bot. Zeitschr. 1887. p. 272—273.

Burnat, Emile et A. Gremli: Genre *Rosa.* Révision du groupe des *Orientales.* — 90 p. 8⁰. Genève et Bâle 1887.

Čelakovský, L.: Über einige orientalische Pflanzenarten. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 265—269, 337—341.

Betrifft *Thymus, Cerastium.*

—— Beitrag zur Kenntnis der Flora der Athos-Halbinsel. — Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag. 1887. p. 528—547.

Drude, O,: E. Boissier und seine Flora orientalis. — Abhandl. d. »Isis« in Dresden. 1886. p. 5—7.

Hart, H. C.: Report on the botany of Sinai and South Palestine.

Referat p. 34.

Miliarakis, S.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation von Griechenland. Die Meeresalgen der Insel Sciathos. Lief. 1. — 16 p. 8⁰. 1 Taf. Athen 1887.

Ostermeyer, Franz: Beitrag zur Flora der jonischen Inseln, Corfu, S. Maura, Zante und Cerigo. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1887. 22 p. 8⁰ im S.-A.

Smirnoff, N.: Aufzählung der Gefäßpflanzen des Kaukasus. — Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou 1887. p. 928—1003.

Stapf, O.: Über persische Culturbäume. — Sitzungsber. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien. 1887.

G. Mandschurisch-japanisches Gebiet und nördliches China.

Vergl. *Berberidaceae.*

Dickins, F. V.: The progress of botany in Japan. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 147—148.

Franchet, A.: Sur la végétation de l'isle de Yesso et diagnoses de plantes nouvelles du Japon. — Bull. de la soc. philomat. de Paris 1886, 26 mars et 8 mai.

Neu ist die Gattung *Fauria* (Saxifragac.).

Rein, J. J.: Japan nach Reisen und Studien. II. Bd. Mit 24 zum Teil farbigen Tafeln, 20 Holzschnitten im Text und 3 Karten. Leipzig, W. Engelnann 1887. 8⁰. M. 24.—; geb. M. 27.—.

Referat VIII. Bd. p. 168.

Tokutaro, J.: On a species of *Balanophora* new to the Japanese Flora. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. p. 193—197, pl. V.

—— On the history of botany in Japan. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 225—229.

H. Gebiet des pacifischen Nordamerika.

Vergl. *Gramineae.*

Bingham, R. F.: Flora near Santa Barbara, Cal. — Bot. Gazette 1887, Nr. 2.

Greene, E. L.: West American phases of the genus *Potentilla.* — Pittonia I (1887). Part. 3. p. 95.

Greene, E. L.: Some West American *Asperifoliae.* III. — Ebenda p. 107.

—— Some American *Polemoniaceae.* — Ebenda p. 120.

—— New or noteworthing species. — Ebenda p. 139.

—— Studies in the botany of California VI. — Bull. of the California Acad. of sc. Vol. II (1887). p. 377.

Watson, Sereno: Contributions to American Botany. XIV. Proceed. of the Amer. Acad. of arts and sc. XXII (1887). p. 396—481.

Enthält: 1) List of plants collected by Dr. E. Palmer in the State of Jalisco, Mexico, in 1886. 2) Proceed. of some new species of plants.

Wolle, Fr.: Desmids of the Pacific coast. — Bull. of the California Academy of sc. Vol. II (1887). p. 432.

J. Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Coulter, J. M. and J. N. Bose: Notes on *Umbelliferae* of E. U. States. III—VIII. — Bot. Gazette 1887.

Dudley, W. R.: The Cayuga Flora. I. — Bull. of the Cornell University. Vol. II. 133 p. 8⁰ im S.-A. u. 2 Karten.

Stowell, W. A.: Notes on New Jersey violets. — Bull. of the Torrey bot. Club 1887, Nr. 4.

Tillinghast, F. N.: Long Island plants. — Bull. of the Torrey bot. Club. 1887, Nr. 3.

Schriften, die sich auf ganz Nordamerika beziehen.

a. Fossile Flora.

Newberry: Cretaceous Flora of North America. — Transact. of the New York Acad. of sc. Vol. V.

b. Lebende Flora.

Barnes, Ch. R.: A revision of the North American species of *Fissidens.* I. II. — Botan. Gazette XII (1887).

Bingham, R. F.: On American *Papaver.* — Bot. Gazette. 1887. p. 67.

Cardot, J.: Révision des Sphaignes de l'Amérique du Nord. — Bull. de la soc. royale de botanique de Belgique. 1887. 23 p. 8⁰ im S.-A.

Farlow, W. G. and **W. Trelease:** A list of works an North American *Fungi*. — 36 p. 8⁰. Cambridge, Mass. 1887.

Gray, Asa: *Delphinium*, an attempt to distinguish the North American species.

Referat p. 32.

—— Botanical contributions. — Proceed. of the Amer. Acad. of arts and sc. XXII. p. 269—314.

Enthält:

1) »Revision of some polypetalous genera and orders«: es werden kritisch besprochen die *Papaveraceae*, *Portulacaceae*, *Malvaceae*, *Tiliaceae*, *Zygophyllaceae*. — 2) Sertum chihuahuense, 3) Miscellanea; diese beiden Abschnitte enthalten Diagnosen neuer Arten, resp. kritische Bemerkungen über bereits beschriebene Species.

Hollick, A. and **N. L. Britton:** *Cerastium arvense* and its North American varieties. — Bull. of the Torrey bot. Club. 1887. Nr. 3.

Müller, Karl: Beiträge zur Bryologie Nordamerikas. — Flora 1887, Nr. 14.

Trelease, W.: Revision of North American *Linaceae*. — Transact. of the St. Louis Academy of sc. V (1887). p. 7—20.

Underwood, L. M. and **O. F. Cook:** American species of *Marsilia*. — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1887. May.

Watson, S.: Our tripetalous species of *Iris*. — Bot. Gazette. 1887. p. 99.

Wolle, Francis: Fresh water Algae of the U. States. — 2300 Abbildungen auf 157 col. Tafeln. Betlehem Pa. 1887.

Das paläotropische Florenreich oder das tropische Florenreich der alten Welt.

A. Westafrikanisches Waldgebiet.

Vergl. *Orchidaceae*.

Rattray, J.: Account of a bot. journey to the Westafrican coast. — Transact. and proceed. of the botan. soc. Edinburgh XVI, part 3.

B. Afrikanisch-arabisches Wüstengebiet.

Vergl. *Marantaceae, Musaceae, Zingiberaceae.*

Ascherson, P. et **Schweinfurth, G.:** Illustration de la Flore d'Égypte.

Referat p. 5.

Deflers, A.: Nouvelles contributions à la flore d'Aden. — Bull. de la soc. botan. de France. XXXIV. p. 61—69.

Engler, A.: *Culcasia Mannii*, eine Aracee vom Kamerun-Gebirge. — Gartenflora 1887. p. 84—85.

Hart, H. C.: Report on the botany of Sinai and South Palestine.

Referat p. 34.

Krause, E. H. L.: Reiseerinnerungen. I. Kamerun. — Abh. d. naturw. Vereins. Bremen. IX (1887). p. 385.

Olivier, D.: Pants cellected by H. H. Johnston in Kilima-njaro Expedition. — Transact. of the Linn. soc. London. Botany. ser 2. Vol II.

Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika und der angrenzenden Gebiete.

Referat p. 70.

Szyszyłowicz, J.: Polypetalae thalamiflorae et disciflorae Rehmannianae.

Referat p. 70.

Volckens, G.: Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen dargestellt.

Referat p. 6.

C. Malagassisches Gebiet.

Reliquiae **Rutenbergianae:** *Gramineae*, bestimmt v. **K. Schumann.** — Abhandl. d. naturw. Vereins Bremen. IX (1887). p. 471.

D. Vorderindisches Gebiet.

a. Fossile Flora.

Feistmantel, O.: Über die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien, Afrika und Australien und darin vorkommende glaciale Erscheinungen. — Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1887. p. 1—102.

b. Lebende Flora.

Beddome, R. H.: Ferns collected in Perak by Father Scortechini. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 321—325, pl. 278.

Neu sind: *Alsophila obscura, trichodesma, Asplenium Scortechinii, Nephrodium Dayi, Polypodium laserpitifolium* und *triangulare*.

Heimerl, A.: Zur Flora von Pondichery. — Österr. bot. Ztschr. 1887. p. 58—61.

Hemsley, W. B.: New and interesting plants from Perak. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 203—209.

Neu ist je eine Art von *Begonia, Adina, Acranthera, Didymocarpus, Alocasia, Polypodium* und 2 Arten von *Arisaema*.

Im Thurn, E. F.: Botany of the Roraima expedition of 1884. — Transact. of the Linn. soc. London. 2. ser. Vol. II. 1887. p. 249—300, 20 plates.

Murray, G.: Catalogue of Ceylon Algae in British Museum Herbarium. — Annals and Magazine of Natural history. 1887, July.

Trimen, H.: Hermann's Ceylon Herbarium and Linnaeus's Flora zeylanica. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. p. 129—155.

E. Gebiet des tropischen Himalaya.

F. Ostasiatisches Tropengebiet.

a. Fossile Flora.

Zeiller, R.: Note sur les empreintes végétales receuillies au Tonkin. — Bull. de la soc. géolog. de France. XIV. p. 454; 575.

b. Lebende Flora.

Baker, J. G.: On a collection of Ferns made in West Central China by Dr. Henry. — Journ. of Botany XXV (1887). p. 170—171.

Neu sind: *Asplenium nephrodioides, N. enneaphyllum, N. gymnophyllum, Polypodium drymoglossoides, Gymnogramme Henryi.*

Bescherelle, Emile: Contribution à la flore bryologique du Tonkin. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXIV. p. 95—100.

Forbes, F. B. and W. B. Hemsley: Enumeration of all the plants known from China proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu archipelago and the island of Hongkong, together with their distribution and synonymy. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIII. p. 81—240.

Hance, H. F.: Spicilegia florae sinensis: Diagnoses of new, and habitats of rare, hitherto unrecorded Chinese plants. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 12—14.

G. Malayisches Gebiet.

Malayisches Gebiet im allgemeinen.

Beccari, Odoardo: Malesia III. Fasc. 3: Le *Dilleniacee* malesi e papuane delle collezioni Beccari, descritte da Ugolino Martelli. Le *Bombacee* descritte da O. Beccari. — Firenze, Rom 1887.

Boerlage, J. G.: Révision de quelques genres des *Araliacées* de l'archipel indien.

Referat p. 21.

Burck, W.: Sur les *Diptérocarpées* des Indes Néerlandaises.

Referat p. 35.

King, G.: The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese countries. Part. I. *Palaeomorphe* and *Urostigma.*

Referat p. 9.

Ga. Westliche Provinz.

Baker, J. G.: On a further collection of ferns from West-Borneo, made by the Bishop of Singapore and Sarawak. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIV. p. 256—261.

Gb. Philippinen.

Gc. Austro-malayische Provinz.

Forbes, H. O.: On a new species of *Boea* from Neu-Guinea. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 347—348.

***Müller, F. v.:** *Ardisia poranthera.* — Royal soc. of New South Wales 1886, June.

H. Araucarien-Gebiet.

Vergl. polynesische Provinz.

J. Polynesische Provinz.

Drake del Castillo, E.: Illustrationes florae insularum maris pacifici.

Referat p. 19.

Hillebrand, W.: Flora of the Hawaiian Islands: a description of their phanerogams and vascular cryptogams. Annotated and published after the author's Scath by W. F. Hillebrand.

Referat p. 68.

K. Gebiet der Sandwich-Inseln.

Vergl. polynesisches Gebiet.

Südamerikanisches Florenreich.

A. Gebiet des mexikanischen Hochlandes.

Bennett, A.: A new *Potamogeton.* — Journ. of Botany XXV (1887). p. 289.

P. mexicanus.

Smith, J. Donnell: Undescribed plants from Guatemala I. — Botanical Gazette 1887. p. 131.

Hamelia calycosa, Ardisia pectinata, Myriocarpa heterospicata, Nephrodium Türckheimii werden beschrieben.

B. Gebiet des tropischen Amerika.

Ba. Westindien.

Baker, J. G.: A new *Polypodium* from Jamaica. — Journ. of Botany XXV (1887). p. 44.

P. microchasmum.

Boswell, H.: Jamaica mosses and Hepaticae. — Ebenda p. 45—50.

Jenman, G. S.: The ferns of Trinidad. — Ebenda p. 97—101.

Neu sind: *Nephrodium Sherringiae* und *Acrostichum Fendleri.*

Lagerheim, G.: Algologiska Bidrag. II. Über einige Algen aus Cuba, Jamaica und Puerto Rico. — Botaniska Notiser 1887. p. 193—199.

Bb. Subandine Provinz.

Baker, J. G.: Mr. **J. J. Cooper's** Costa rica ferns. — Journ. of Bot. XXV (1887). p. 24—26.

Neu beschrieben werden: *Gleichenia intermedia, Adiantum Cooperi, Polypodium percrassum* und *P. aspidiolepis.*

Bc. Nordbrasilianisch-guyanensische Provinz.

Jenman, G. S.: The primaeval forests of British Guiana. — Gardeners' Chron. 3. ser. Vol. I. p. 541—543, 573—575, 637—639.

Bd. Südbrasilianische Provinz.

Arbeiten, welche sich auf ganz Brasilien beziehen.

Vergl. *Pontederiaceae.*

Ball, John: Notes of a naturalist of South-America. — 416 S. 8⁰ und 1 Karte. Kegan Paul, Trench u. Co., London 1887.

Referat Bd. VIII p. 160.

Martius et Eichler: Flora brasiliensis. Fasc. 98: *Tiliaceae*, *Bombaceae*. Exposuit **C. Schumann**. Fasc. 99: *Melastomaceae*. Exposuit: **A. Cogniaux**.

Warming, E.: Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part. V. *Desmidiaceae* v. C. F. O. Nordstedt.

Winter, G.: *Fungi* novi brasilienses. — Grevillea 1887. p. 86.

C. Gebiet des andinen Amerika.

Ca. Peruanische Provinz.

Vergl. *Anacardiaceae*.

Cb. Nordchilenische Provinz.

Philippi, R. A.: Die tertiären und quarternären Versteinerungen Chiles. — 266 p. 4⁰ u. 58 Tafeln. Leipzig (Brockhaus) 1887. — M. 70.

Cc. Argentinisch-patagonische Provinz.

Cd. Pampasprovinz.

Altoceanisches Florenreich.

A. Antarktisches Waldgebiet Südamerikas.

B. Neuseeländisches Gebiet.

Vergl. Australien.

Grove, E. and G. Sturt: On a fossil Diatomaceous deposit from Oamaru, Otagu, New Zealand. — Journ. of the Quekett Mikrosc. Club. Vol. II. ser. II, Nr. 16; Vol. III, Nr. 17.

Nordstedt, C.: Über die von S. Berggren auf Neu-Seeland gesammelten Süßwasseralgen. — Bot. Centralbl. XXXI. p. 321—322.

C. Australisches Gebiet.

a. Fossile Flora.

Ettingshausen, v.: On the tertiary flora of Australia; on the fossil flora of New Zealand. — Geolog. Magazine 1887, Aug.

b. Lebende Flora.

Bennett, A.: Revision of the Australian species of *Potamogeton*. — Journ. of Botany XXV (1887). p. 177—179.

Cooke, M. C.: Some Australian *Fungi*. — Grevillea 1887. p. 93.

Ludwig, F.: Pflanzen von der Känguruinsel in Südaustralien. — Sitzber. d. botan. Vereins f. Gesammtthüringen. 1887. p. 5.

Mueller, Baron Ferd. von: Iconography of Australian species of *Acacia* and cognate genera.

Referat p. 69.

—— Report on a small collection of plants from the Aird river, obtained by M. Th. Bevan. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. Ser. II. Vol. II (1887). p. 419—422, 2 pl.

Müller, F. v.: Diagnosen neuer Arten.

Cheilanthes Clevelandi. — Transact. of the Roy. soc. of South Australia 1887, Oct.

Gymnogramme Sayeri. — Journ. of Bot. 1887. p. 163.

Polypodium fuscopilosum. — Ebenda.

Pandanus Solms-Laubachii. — Bot. Ztg. 1887. Sp. 218.

Grevillea Renwickiana. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1886. p. 1105.

Hakea Brookeana, Macraeana, Persiehana. — Australasian Journ. of pharm. 1886, Nvbr.

Eupomatia Belgraveana. — Ebenda, 1887, Jan.

Mitrephora Frogattii. — Ebenda.

Spiraeanthemum Davidsonii. — Ebenda. 1887, March.

Acacia craspedocarpa. — Australasian Chemist and Druggist. 1887, March.

A. Graffiana. — Ebenda, May.

Bossiaea Stephensonii. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1886. p. 1107.

Jacksonia Clarckei, Forrestii. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1887, April.

Pultenaea Baeuerlenii. — Ebenda p. 1109.

Swainsona Beasleyana. — Australasian Chemist and Druggist. 1887, April.

Tempeltonia Battii. — Australasian Chemist and Drugg. 1887, Febr. and March.

Hypsophila, n. gen. *Celastrac.* (*H. Halleyana*). — Victorian Naturalist 1887, April.

Sida Kingii. — Ebenda, Febr.

Sterculia Parkinsoni und *St. Shillinglawii.* — Australasian Journ. of pharm. 1887, Febr.

Kayea Larnachiana. — Victorian Naturalist 1887, Jan.

Begonia Sharpeana. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1887, July.

Lhotzkya Smeatoniana. — Australasian Journ. of pharm. 1887, Jan.

Melaleuca Deanei. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1886, p. 1106.

Halorrhagis Baeurlenii, pycnostachya. — Transact. of the Royal soc. of Victoria 1887, Aug.

Hydrocotyle comocarpa. — Victorian Naturalist 1887, Jan.

Agapetes Meiniana. — Ebenda, March.

Rhododendron Carringtoniae. — Ebenda, Nvbr.

Rhododendron Lochae. — Ebenda, March.

Dracophyllum Sayeri. — Australasian Journ. of pharm. 1887, March.

Didymocarpus Kinnearii. — Victorian Naturalist 1887, March.

Newcastlia Dixoni. — Transact. of the Royal soc. of South Australia. 1887.

Mussaenda Bevani. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales. 1887, July.

Goodenia Stephensoni. — Victorian Naturalist 1887, Febr.

Müller, J.: Revisio Lichenum australiensium Krempelhuberi. — Flora 1887, Nr. 8.

Nordstedt, O.: Algologiska småsaker. 4. utdrag ur ett arbete öfver de af Dr. Berggren på Nya Seland och i Australien samlade sötvattensalgerna. — Botan. Notiser 1887. p. 153—164.

D. Gebiet der Kerguelen.

F. Kapland.

Bolus, H.: Contributions to South African Botany. — Journ. of the Linn. soc. Botany. XXIV. p. 171—187.

G. H. Gebiet von Tristan d'Acunha und St. Helena.

Geographie der Meerespflanzen.

Castracane, F.: Le reccolte di Diatomee pelagiche del Challenger. — Atti della Acad. pontificia de Nuovi Lincei. XXXIX. Roma 1887.

Hauck: Über einige von Hildebrandt im rothen Meer und indischen Ocean gesammelte Algen. IV. — Hedwigia XXVI, Heft 2.

***Piccone, A.:** Alghe del viaggio di circumnavigazione della Vittor Pisani. — 97 p. 8⁰. Tav. 1—2. Genova 1886.

—— Ulteriori osservazioni interno agli animali ficofagi ed alla disseminazione delle alghe. — Nuovo giorn. bot. ital. 1887. p. 1—29.

Geschichte der Kulturpflanzen.

Scherzer, Karl v.: Das wirtschaftliche Leben der Völker.

Referat p. 7.

[illegible] von [illegible] d'Acunha und St. Helena.

[illegible] pflanzen.

[illegible] Challenger. [illegible]

[illegible] Lincei. [illegible] Roma 1887.

[illegible]

[illegible] Hedwigia XXV. Heft 2.

[illegible] di [illegible]

[illegible] 8°, Tav. [illegible] Genova 1886.

[illegible]

[illegible]

Geschichte der Kulturpflanzen

[illegible] Karl v.: Das wirtschaftliche Leben der Völker

[illegible]

